CAD/CAM/CAE 教学基地

NX 注塑模设计师资格认证考前辅导教材

UG NX 7.5

注塑模设计师

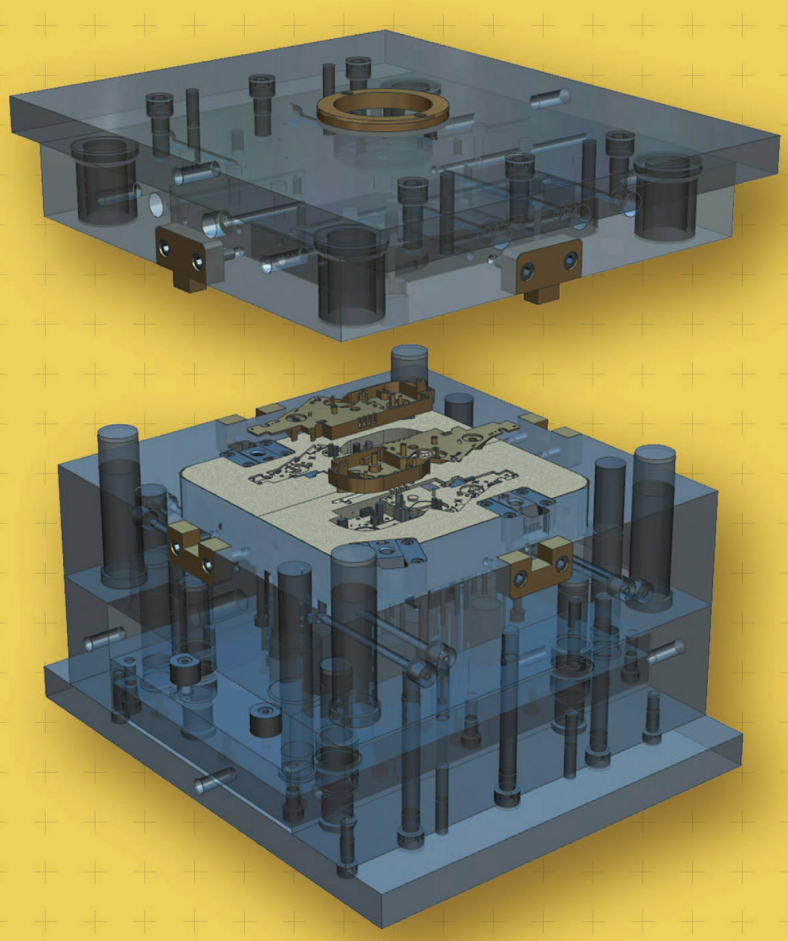
基础与范例标准教程

李颖晴 主编

郑志安 副主编

李 维 夏 欣 审校

飞思数字创意出版中心 监制



权威专家编审

Siemens PLM Software 广州今明 NX 培训中心组织编写，Siemens PLM Software 技术专家审校

内容专业标准

NX 注塑模设计师资格认证考前辅导教材

结构易学易懂

全面讲解相关知识点，案例贯穿全书，帮助读者融会贯通

DVD-ROM

包含实例源文件及完成文件

電子工業出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

http://www.phei.com.cn

CAD/CAM/CAE 教学基地

UG NX 7.5 注塑模设计师基础与范例标准教程

李颖晴　　主编
郑志安　　副主编
李维　夏欣　　审校

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书根据应用 Mold Wizard 进行注塑模具设计的通用流程来组织编写，内容涵盖塑件可塑性分析、项目初始化、模具坐标系、定义工件、型腔布局、分型设计、模架库、标准件库、浇注系统、侧抽芯机构、镶件、顶出机构、冷却系统、挖腔、物料清单和装配图等模具设计环节。本书的一大特色就是注重理论与实际的结合，在针对 Mold Wizard 的各个工具进行详尽的系统性阐述的同时，在对应的章节辅以实例，加深读者对其功能的理解，以便在日常设计中加以灵活运用。同时在最后一章介绍了一模两件模具的整体设计流程，读者通过对该综合实例的学习，可以更加深入地理解和应用 Mold Wizard 进行注塑模具的完整设计。

本书不仅可用做 NX 模具设计师、国家模具设计师等职业资格认证的考前辅导教材，同时也适用于高职类院校的模具设计与制造、数控加工等专业的计算机辅助设计课程教材，以及社会中相关专业技术人员自学 NX7.5/Mold Wizard 的指导书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

UG NX 7.5 注塑模设计师基础与范例标准教程/李颖晴主编.—北京：电子工业出版社，2011.5
（CAD/CAM/CAE 教学基地）
ISBN 978-7-121-12985-8

Ⅰ.①U… Ⅱ.①李… Ⅲ.①注塑－塑料模具－计算机辅助设计－应用软件，UG NX 7.5－教材 Ⅳ.①TQ320.66-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 028162 号

责任编辑：何郑燕
特约编辑：赵树刚
印　　刷：北京天宇星印刷厂
装　　订：三河市皇庄路通装订厂
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编 100036
开　　本：787×1092　1/16　印张：28.25　字数：723.2 千字
印　　次：2011 年 5 月第 1 次印刷
印　　数：4000 册　　定价：65.00 元（含光盘 1 张）

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。
质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。
服务热线：（010）88258888。

前　言

NX7.5 是德国 Siemens PLM Software 公司的高度集成、能够处理产品开发过程中从概念设计到制造的所有环节的 CAD/CAM/CAE 一体化解决方案，它广泛应用于机械、汽车、航空航天、家电、电子及化工各个行业的产品设计和制造等领域，可为企业减少浪费、提高质量、缩短产品上市周期和提供更富创新性的产品。

在工业设计方面，NX7.5 可使用参数化建模和自由曲面建模技术，随心所欲地进行产品的概念设计，进行表面和连续性分析、高级渲染及产品评估。在数字仿真方面，NX7.5 可应用同步建模技术，快速获得可分析的几何模型，进行强度、振动、热力学及辐射热传输等高级仿真分析。在工装模具设计方面，NX7.5 具有基于知识驱动并经行业验证的注塑模设计、级进模设计和冲压模设计等向导。在数控加工方面，NX7.5 提供了广泛的机床编程功能，以及机床运动仿真、后处理程序、车间工艺文档及制造资源库等。

NX7.5/Mold Wizard 是基于 NX 平台开发的，专门用于塑料注塑模具设计的解决方案。Mold Wizard 利用向导式技术将模具设计的流程进行优化，它提供了基于专家级最佳实践的工作流程、自动化的模具设计任务和标准零件库，最大化地提高了工作流程的效率。Mold Wizard 提供了通用且可定制的模架库和标准零件库，可以满足各种复杂的设计任务的要求，最大化地提高了工作效率。

广州市今明科技有限公司是 Siemens PLM Software 公司的金牌代理商和华南地区授权培训中心，提供的产品包括 Teamcenter、NX、SolidEdge、Imageware 等软件及其解决方案。自 1997 年以来，我们一直提供基于这些软件的初、中、高级应用培训课程，以及 NX 二次开发等业务，帮助用户迅速提高软件的应用水平，快速实现投资的回报。

广州市今明科技有限公司是一个专业从事 NX 应用技术推广和服务的科研机构，已积累了近 15 年的 NX 培训经验，熟悉企业对 NX 应用人才的要求。随着 NX 用户数量在中国的日益增加，企业对优秀的 NX 技术人才的需求越来越强烈，越来越多的 NX 技术人员也希望对自己使用 NX 软件的水平得到一个合理的评估。基于这样的考虑，Siemens PLM Software 广州今明 NX 培训中心设计了一个 NX 应用工程师资格认证体系及推出系列丛书。

NX 应用工程师资格包括 NX 产品设计师、NX 注塑模具设计师和 NX 数控编程工艺师三种资格，每种资格又分为中级和高级。有关 NX 应用工程师资格的认证，请登录 www.gdcad.com 查看。本书是专用于 NX 注塑模具设计师资格认证的考前辅导教材。

通过认证考试并对技术人员进行合理的定级，可以让企业发掘优秀的 NX 技术人才以提高企业的研发效率，并使之成为企业雇用及提升技术人员的标准和用人依据。

通过参加认证考试并取得相应技术等级，也使专业技术人员获得行业对其应用 NX 的知识和能力的认可，提高自己在企业中的自身价值，有助于事业的成功。

本书由广州市今明科技有限公司旗下的 Siemens PLM Software 华南 NX 培训中心组织编写，其中第 1~11 章由李颖晴编写，第 12~14 章由郑志安编写，本书在编写过程中，得到了孙文学、黄志强、罗启智、黄晓明和叶九星的大力协助，在此表示感谢。全书由李颖晴统稿，由广州今明科技有限公司的技术总监李维及 Siemens PLM Software 公司的工程师夏欣审查了全部书稿。

限于编者水平有限，本书难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。读者如有与本书有关的技术问题需要和作者探讨，请发邮件至：nx75moldwizard@126.com，欢迎交流。

作者于广州

2011-3

第 1 章 Mold Wizard 注塑模具设计向导 ····1
1.1 Mold Wizard 概述 ·····1
1.2 Mold Wizard 注塑模设计工具简介 ··1
1.2.1 启动模块·····1
1.2.2 工具条 ·····4
1.3 Mold Wizard 参数预设置 ·····4
1.3.1 常规（General）参数 ·····5
1.3.2 工件（Workpiece）参数 ·····7
1.3.3 注塑模工具
（Mold Tools）参数 ····· 9
1.3.4 分型（Parting）参数·····10
1.3.5 标准件
（Standard Parts）参数 ·····13
1.3.6 视图管理器
（View Manager）参数 ·····15
1.3.7 图纸（Drawing）参数 ·····16
1.3.8 模具验证
（Tooling Validation）参数·····17
1.3.9 其他（Others）参数 ·····17
1.4 Mold Wizard 注塑模设计流程·····24
第 2 章 模型准备及可塑性分析·····27
2.1 模型准备·····27
2.1.1 模型数据转换·····27
2.1.2 片体数据处理·····29
2.1.3 数据质量检查·····29
2.1.4 数据修复·····32
2.2 模型可模塑性分析 ·····33
2.2.1 模型拔模分析·····34
2.2.2 模型壁厚分析·····39
2.2.3 模型结构分析·····43
2.3 实例一：IGES 数据的导入
及模型修改·····44
第 3 章 模具项目初始化 ·····53
3.1 初始化项目
（Initialize Project）·····53
3.2 多腔模设计（Family Mold）·····61
3.3 模具坐标系（Mold CSYS）·····62
3.4 收缩率（Shrinkage）·····63
3.5 工件（Workpiece）·····64
3.6 型腔布局（Cavity Layout）·····69
3.6.1 型腔布局的类型·····69
3.6.2 型腔布局的编辑·····73
3.6.3 工件的挖腔体 ·····75
3.7 实例二：模具设计项目的初始化与
型腔布局·····76
第 4 章 注塑模工具·····93
4.1 实体修补·····93
4.1.1 创建方块（Create Box）·····94
4.1.2 分割实体（Split Solid）·····97
4.1.3 实体补片（Solid Patch）·····102
4.2 片体修补（Sheet Patch-up）·····105
4.2.1 曲面补片
（Surface Patch）·····105
4.2.2 边缘补片（Edge Patch）·····107
4.2.3 自动孔修补
（Auto Hole Patch）····· 111
4.2.4 边缘修补（Edge Patch）····· 115
4.2.5 修剪区域补片
（Trim Region Patch）····· 119
4.2.6 编辑分型面和曲面补片
（Edit Parting and Patch
Surface）·····121
4.2.7 扩大曲面补片
（Enlarge Surface Patch）····· 123
4.3 辅助修补工具·····125
4.3.1 修剪实体（Trim Solid）····· 125
4.3.2 替换实体
（Replace Solid）·····128
4.3.3 延伸实体
（Extend Solid）·····130
4.3.4 参考圆角
（Reference Blend）·····132

4.4 拆分面（Split Face）……133
4.5 模具验证……134
4.5.1 分型检查（Parting Check）……134
4.5.2 静态干涉检查（Static Interference Check）……136
4.5.3 模具运动仿真（Tooling Motion Simulation）…140
4.6 WAVE 控制（WAVE Control）……147
4.7 合并腔（Merge Cavities）……149
4.8 设计镶块（Design Inserts）……151
4.9 模具设计辅助工具……153
4.9.1 坯料尺寸（Stock Size）……153
4.9.2 计算面积（Calculate Area）……155
4.9.3 加工几何体（Manufacturing Geometry）……157
4.9.4 线切割起始孔（Wire EDM Start Hole）……160
实例三：模具的运动仿真……162
第 5 章 模具分型设计……171
5.1 分型原理……171
5.1.1 布尔运算的应用……172
5.1.2 基于片体修剪的分型原理…172
5.1.3 分型组件……174
5.2 区域分析（Region Analysis）……176
5.3 曲面补片（Patch Surfaces）……180
5.4 定义区域（Define Regions）……180
5.5 设计分型面……182
5.5.1 创建分型面……183
5.5.2 遍历分型线……188
5.5.3 创建引导线……190
5.6 定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）……193
5.7 模型交换（Swap Model）……195
5.8 备份分型/补片片体（Back Up Parting/Patch Sheets）198
5.9 分型导航器（Parting Navigator）·199
5.10 实例四：模具的分型设计……200
第 6 章 模架库……217
6.1 模架库概述……217
6.2 模架的使用……217
6.3 模架参数……220
6.4 常用的标准模架……222
6.4.1 大水口模架（Side Gate System）……222
6.4.2 细水口模架（Pin Point Gate System）……223
6.4.3 简易细水口模架（Three Plate Type System）·224
6.5 模架库的编辑……225
6.6 实例五：模架的调用……228
第 7 章 标准件库……233
7.1 标准件概述……233
7.2 标准件的使用……233
7.3 标准件的编辑……240
7.4 标准件库的客户化……241
第 8 章 浇注系统设计……249
8.1 浇注系统概述……249
8.1.1 主流道……249
8.1.2 分流道……250
8.1.3 浇口……250
8.2 定位环设计……251
8.3 浇口套设计……251
8.4 浇口设计……252
8.5 分流道设计……254
8.6 实例六：浇注系统的设计……259
第 9 章 侧抽芯机构设计……271
9.1 概述……271

9.2 滑块侧抽芯机构设计 ……271
9.2.1 成型头的设计 ……273
9.2.2 滑块库的使用 ……274
9.2.3 滑块滑动体的设计 ……276
9.3 斜顶抽芯机构设计 ……277
9.3.1 斜顶成型头的设计 ……277
9.3.2 斜顶库的使用 ……277
9.3.3 斜顶滑动体的设计 ……279
9.4 实例七：侧抽芯机构的设计 ……279
第 10 章 镶件设计 ……301
10.1 标准件法设计镶件 ……301
10.1.1 镶件体的调用 ……301
10.1.2 镶件体的成型 ……302
10.2 手工法设计镶件 ……303
10.2.1 镶件体的设计 ……303
10.2.2 镶件的轴肩设计 ……304
10.2.3 镶件组件的建立 ……304
10.3 实例八：镶件的设计 ……305
第 11 章 顶出机构设计 ……311
11.1 顶出机构概述 ……311
11.2 推杆 ……311
11.3 推管 ……312
11.4 推杆后处理 ……312
11.5 实例九：模具顶出机构的设计 ·315
第 12 章 冷却系统设计 ……323
12.1 概述 ……323
12.2 冷却管道设计 ……324
12.2.1 图样通道（Pattern Channel） ……324
12.2.2 直接通道（Direct Channel） ……325
12.2.3 连接通道（Connect Channels） ……327
12.2.4 延伸通道（Extend Channel） ……329
12.2.5 调整通道（Adjust Channel） ……330
12.2.6 冷却连接件（Cooling Fittings） ……333
12.2.7 冷却标准部件库（Cooling Standard） ……334
12.3 实例十：模具冷却系统的设计（一） ……335
12.4 实例十一：模具冷却系统的设计（二） ……341
第 13 章 Mold Wizard 其他功能 ……351
13.1 模具挖腔（Pocket） ……351
13.2 修边模具组件（Trim Mold Components） ……352
13.3 设计修边工具（Design Trim Tool） ……353
13.4 物料清单（BOM） ……354
13.5 视图管理器（View Manager） ··357
13.6 模具图 ……359
13.6.1 模具装配图 ……359
13.6.2 模具零件图 ……361
13.6.3 模具零件的孔表 ……362
13.7 未使用的部件管理（Unused Part Management） ····363
13.8 概念设计（Concept Design） ···364
13.9 实例十二：模具装配图的设计 ··365
第 14 章 一模两件模具的综合设计实例 ……371
14.1 添加用户自定义标准件 ……371
14.2 模具项目的基本信息 ……371
14.3 模具项目的初始化 ……372
14.4 模具坐标系的定义 ……374
14.5 工件的定义 ……376
14.6 型腔的布局 ……377
14.7 模具的分型设计 ……380

14.8 模架的调用 ……387
14.9 浇注系统的设计 ……389
14.10 侧抽芯机构的设计 ……397
14.11 推块顶出系统的设计 ……418
14.12 冷却系统的设计 ……427
14.13 其他零件的设计 ……437

第 1 章 Mold Wizard 注塑模具设计向导

本章将对 Mold Wizard 注塑模具设计模块进行简要的介绍，包括该模块所覆盖的功能及如何启动该模块。同时本章也将重点讨论与 Mold Wizard 有关的参数设置，为用户以后配置 Mold Wizard 的使用环境提供参考，满足用户个性化和专业化的使用要求。

1.1 Mold Wizard 概述

NX 是 Siemens PLM Software 开发的 CAD/CAM/CAE 一体化解决方案，它广泛应用于航空航天、国防、高科技电子、机械、生活消费品和教育等行业。

Mold Wizard 是基于 NX 开发的、针对注塑模具设计的专业模块，它是一套专家系统，融合了注塑模具行业中诸多的经验知识，它的出现让普通设计者也能完成一些中、高难度的模具设计。Mold Wizard 经过多年持续地开发和测试，以及众多模具厂家的成功应用，证明了它能最大化地迎合模具设计的要求，是塑料注塑模具设计行业的最佳解决方案。

Mold Wizard 对于模具设计中常见的、复杂的问题有专门的设计工具和流程来进行自动化处理。例如，在模具设计中，分型设计通常是很重要的一个环节，特别是对于那些具有复杂外形的产品来说更是如此，Mold Wizard 提供的分型模块能通过一些高效率的工具（比如 Mold Tools）来自动完成这一工作。

Mold Wizard 提供了丰富的模架库和标准零件库，涵盖了绝大部分种类和规格型号，即使是滑块、斜顶、子镶件和电极也可以由标准件模块提供。同时，在标准件模块中，允许用户关联地放置标准零件，以便在模具设计发生变更时，相应的标准零件也可以自动更新。

Mold Wizard 在提供界面友好的操作方式，方便用户管理各种不同类型的标准零件的同时，还允许用户根据企业的具体情况，开发定制适合本企业的标准零件库，从而可以更有效地发挥 Mold Wizard 的高效率设计及制造高质量模具的特点。

1.2 Mold Wizard 注塑模设计工具简介

1.2.1 启动模块

由于 Mold Wizard 是通过装配的方式来组织模具设计过程中添加的各种组件，而且组件间通常具有一定的关联关系，比如部件间表达式、几何链接对象等。在 NX7 及早期的版本中，一旦启动了 Mold Wizard 模块，系统将自动设置装配加载选项（Assembly Load Options），以便加载所有的组件及其 WAVE 数据和部件间表达式，而无须用户进行手动配置。但是，在打开较大的装配结构时，这种方式显然不够合理。在实际情况中，大装配的模具设计已经相当普遍，因此，在 NX7.5 版本中，启动 Mold Wizard 模块时，将保持对装配加载选项（Assembly Load Options）的默认设置，不会被修改。这样，就可以有选择性地加载那些需要进行更新的部件间数据，例如，在进行模型交换时，即用新版本的产品替

换原始版本的产品，加载分型组件的部件间数据就足够了。

装配加载选项（Assembly Load Options）工具的位置：文件（File）→选项（Options）→装配加载选项（Assembly Load Options），对话框如图 1-1 所示。



图 1-1 【装配加载选项】对话框

表 1-1 是针对**装配加载选项**（Assembly Load Options）对话框中【范围】（Scope）选项组的说明，用户可以根据实际情况设置其中的选项。

表 1-1 【范围】选项组的参数选项说明

选项		描述	默认设置
【加载】（Load）	【所有组件】（All Components）	加载所有的，除了引用集为空的组件。	开启
	【仅限于结构】（Structure Only）	只是打开装配结构，组件不会被加载。	
	【按照保存的】（As Saved）	按照装配在上一次保存时的状态，加载相应的组件，即上一次保存时，哪些组件是处于打开状态的，这次也将被打开；而没有被打开的，这次也将保持不被加载的状态。	
	【重新评估上一个组件组】（Re-evaluate Last Component Group）	在打开装配时，使用上一次装配保存时所使用的组件组。	
	【指定组件组】（Specify Component Group）	在打开装配时，可以从装配中存储的组件组中选择某个组件组进行打开的操作，当然，如果装配中没有存储任何的组件组，那么将不会加载任何组件。	
【使用部分加载】（Use Partial Loading）		加载部分组件，除非是由于其他的设置选项，要求进行完全的加载，例如【加载部件间数据】选项。	开启
【使用轻量级表示】（Use Lightweight Representations）		对于引用集中有轻量级表示的组件，加载该组件的轻量级表示。在启用本选项及【使用部分加载】选项时，可以最大化地提高运行效率。	关闭

（续表）

选　项		描　述	默认设置
【加载部件间数据】（Load Interpart Data）		加载那些需要更新部件间数据的组件，即使这些组件原本是不被加载的。加载组件的范围由【加载父项】选项来控制。 注意，部件间数据通常是指 WAVE 链接几何、部件间表达式和装配约束。	关闭
【加载父项】（Load Parents）	【无】（None）	对于包含部件间数据的组件，忽略部分加载的设置，将这些组件进行完全加载。 注意，这个选项只打开所指定的组件，而不会打开多余的组件。	
	【仅限直属级别】（Immediate Level Only）	完全加载所有包含链接数据的直属父组件，另外，属于【无】（None）范围的组件也会被加载。	
	【所有级别】（All Levels）	加载包含链接数据的所有层级的组件，而不管级别的层次。本选项可以包含那些没有明确指定需要打开的组件。	

用户可以使用以下任意一种方式启动**注塑模向导**（Mold Wizard）模块。

1．**应用**（Application）**工具条**

1. 在没有打开任何零件的情况下，在 NX 的工具条区域单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择**应用**（Application），此时屏幕上显示如图 1-2 所示的**应用**（Application）工具条，可以看到注塑模向导（Mold Wizard）按钮出现在该工具条上。
2. 单击注塑模向导（Mold Wizard）按钮，即可启动本模块。



图 1-2　【应用】工具条

2．**标准**（Standard）**工具条上的开始按钮**

1. 在没有打开任何零件的情况下，在**标准**（Standard）工具条上，选择工具条选项（Toolbar Options）→添加或移除按钮（Add or Remove Buttons）→标准（Standard）→开始（Start），此时**标准**（Standard）工具条上显示开始（Start）按钮，如图 1-3 所示。
2. 单击开始（Start）按钮，选择所有应用模块（All Applications）→注塑模向导（Mold Wizard），启动本模块。



图 1-3 【标准】工具条

1.2.2 工具条

在启动 Mold Wizard 模块后，弹出如图 1-4 所示的工具条，它是根据注塑模具的标准设计流程对各个工具进行合理安排的，这种程序化的工具布局可以指导用户一步一步地完成整个设计工作，有助于提高设计的条理性和紧凑性。

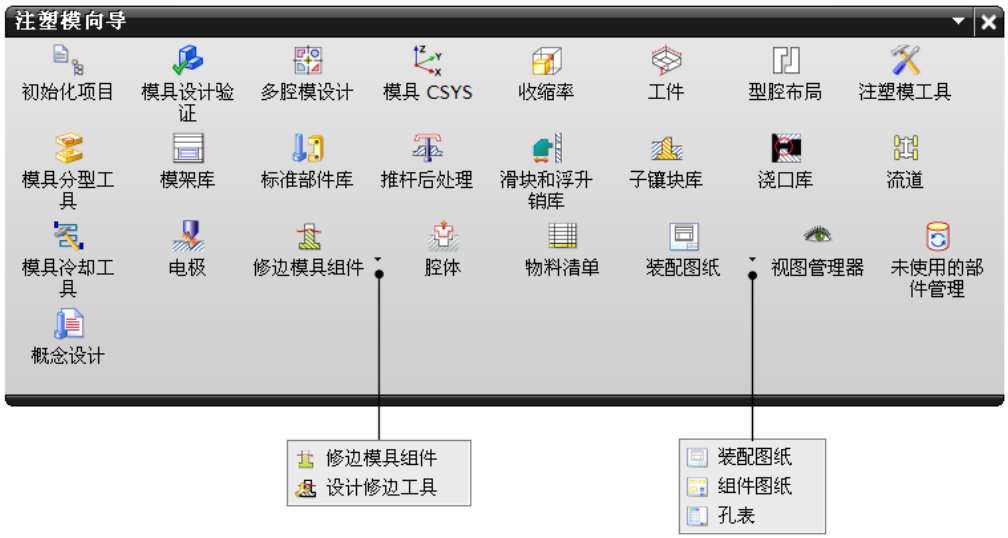


图 1-4 【注塑模向导】工具条

1.3 Mold Wizard 参数预设置

用户可以对 Mold Wizard 的使用环境进行个性化的参数配置，以便符合企业和个人的使用习惯。Mold Wizard 提供的参数预设置包括常规、工件、注塑模工具、分型、标准件、视图管理器、图纸、模具验证、其他和 Extras，下面我们将讨论其中常用的参数选项。

参数预设置工具的位置：文件（File）→实用工具（Utilities）→用户默认设置（Customer Defaults）→注塑模向导（Mold Wizard）。



提示

在完成预设置参数的修改以后，必须重启 NX，相关的设置才能生效。

1.3.1 常规（General）参数

【常规】（General）的参数预设置包括 4 个选项卡，分别是【常规】（General）、【项目设置】（Project Settings）、【部件名定义】（Part Name Definition）和【图层和类别】（Layer and Category）。

1．**常规**（General）

如图 1-5 所示，【常规】（General）选项卡允许对常规参数进行设置，表 1-2 是这些参数选项的说明。

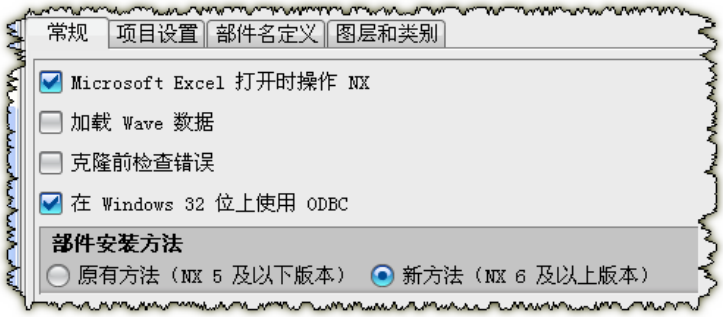


图 1-5 【常规】选项卡

表 1-2 【常规】（General）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【Microsoft Excel 打开时操作 NX】（Operate NX while Microsoft Excel is Open）	本选项将决定在打开 Excel 时，能否继续操作 NX。如果开启本选项，则可以继续操作 NX。	开启
【加载 Wave 数据】（Load Wave Data）	本选项将决定是否加载 WAVE 数据。如果开启本选项，则加载 WAVE 数据。	关闭
【克隆前检查错误】（Check Error Before Cloning）	在真正克隆前是否使用“干运行”，以便检查错误。如果关闭本选项，则不进行检查。“干运行”（Dry Run）是装配克隆技术的一种检查机制，用于在真正克隆前检查有关设置是否正确。	关闭
【在 Windows 32 位上使用 ODBC】（Use ODBC on Windows 32 Bit）	本选项将决定在 Windows 32 位的平台上读取 Excel 数据时，是否使用 ODBC 的方法。在 Windows 32 位的平台上使用 ODBC 的方法可以有效提高系统的性能。如果开启本选项，则使用 ODBC 的方法。在 Windows 64 位的平台上，该选项无效。	开启
【部件安装方法】（Part Installation Method）	本选项将决定在项目初始化、添加模架和标准零件时，所使用的部件添加方法。系统提供了两种方法，分别是【原有方法（NX5 及以下版本）】（Legacy Method（NX5 and earlier））和【新方法（NX6 及以上版本）】（New Method（NX6 and Later））。	【新方法（NX6 及以上版本）】（New Method（NX6 and Later））

2．项目设置（Project Settings）

如图 1-6 所示，【项目设置】（Project Settings）选项卡允许对项目初始化的相关参数进行设置，表 1-3 是这些参数选项的说明。



图 1-6　【项目设置】选项卡

表 1-3　【项目设置】（Project Settings）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【项目单位】（Project Unit）	本选项将决定在进行模具设计时，使用哪一种单位制作为设计项目的单位。【与产品模型相同】（Same as Product Model）表示项目的单位与产品模型的单位一致.	【与产品模型相同】（Same as Product Model）
【部件名中的分隔符】（Delimiter in Part Name）	本选项用于指定在 Mold Wizard 中进行部件命名时，所使用的分隔符号。	_（下画线）
【将克隆日志文件保存在项目目录下】（Keep Clone LOG File Under Project Directory）	本选项将决定克隆的日志文件是否保存在项目路径下。如果关闭本选项，则不保存在项目路径下。	关闭

3．部件名定义（Part Name Definition）

如图 1-7 所示，【部件名定义】（Part Name Definition）选项卡允许对部件名定义中的参数进行设置，表 1-4 是该参数选项的说明。

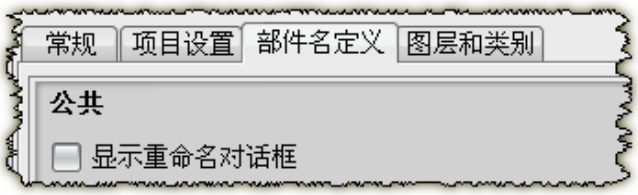


图 1-7　【部件名定义】选项卡

表 1-4 【部件名定义】（Part Name Definition）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【显示重命名对话框】（Display Rename Dialog）	本选项将决定在添加新组件到 Mold Wizard 装配时，是否显示重命名对话框。如果关闭本选项，则不显示该对话框。	关闭

4．图层和类别（Layer and Category）

如图 1-8 所示，【图层和类别】（Layer and Category）选项卡允许对常规对象的图层及类别进行设置，表 1-5 是这些参数选项的说明。



图 1-8 【图层和类别】选项卡

表 1-5 【图层和类别】（Layer and Category）选项卡的参数选项说明

选　项		描　述	默认设置
【隐藏对象】（Hidden Objects）	【图层】（Layer）	本选项用于指定隐藏对象放置在哪个图层，可供选择的范围是 1~256。所谓隐藏对象，就是指分型过程中产生的中间数据，隐藏这些对象有助于提高图形窗口的观察质量。	255
	【图层类别名称】（Layer Category Name）	本选项用于指定隐藏对象所在图层的类别名称。	HiddenObject
【基准】（Datum）	【图层】（Layer）	本选项用于指定基准对象的放置图层。	100
	【图层类别名称】（Layer Category Name）	本选项用于指定基准对象所在图层的类别名称。	Datum

1.3.2 工件（Workpiece）参数

【工件】（Workpiece）的参数预设置包括两个选项卡，分别是【常规】（General）和【图层和类别】（Layer and Category）。

1．常规（General）

如图 1-9 所示，【常规】（General）选项卡允许对工件的常规参数进行设置，表 1-6 是这些参数选项的说明。

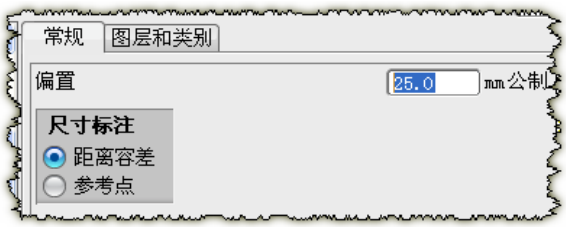


图 1-9　工件的【常规】选项卡

表 1-6　【常规】（General）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【偏置】 （Offset）	本选项用于指定在创建工件时，从产品模型的边界盒往外偏置的距离。	25mm
【尺寸标注】 （Dimensioning）	本选项用于指定工件的定义方法，系统提供了【距离容差】（Distance Allowance）和【参考点】（Reference Point）两种方法。 【距离容差】（Distance Allowance）是以产品模型的中心来定义工件尺寸的。 【参考点】（Reference Point）是以绝对坐标的原点或者某个指定点来定义工件尺寸的。	【距离容差】 （Distance Allowance）

2．图层和类别（Layer and Category）

如图 1-10 所示，【图层和类别】（Layer and Category）选项卡允许对工件的图层与类别进行设置，表 1-7 是这些参数选项的说明。



图 1-10　工件的【图层和类别】选项卡

表 1-7　【图层和类别】（Layer and Category）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【图层】 （Layer）	本选项用于指定工件放置在哪一个图层。	20
【图层类别名称】 （Layer Category Name）	本选项用于指定工件所在图层的类别名称。	WorkPiece

1.3.3 注塑模工具（Mold Tools）参数

【注塑模工具】（Mold Tools）的参数预设置包括 3 个选项卡，分别是【常规】（General）、【铸造工艺助理】（Casting Process Assistant）和【设计镶块】（Design Inserts）。本书不对【铸造工艺助理】（Casting Process Assistant）的选项进行介绍。

1．常规（General）

如图 1-11 所示，【常规】（General）选项卡允许对注塑模工具的常规参数进行设置，表 1-8 是这些参数选项的说明。

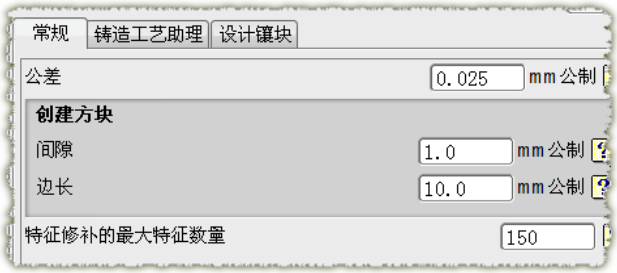


图 1-11 注塑模工具的【常规】选项卡

表 1-8 【常规】（General）选项卡的参数选项说明

选项		描述	默认设置
【公差】（Tolerance）		本选项用于指定在使用模具工具进行片体修剪时，例如，【扩大曲面】（Enlarge Surface）或者是在【搜索环】（Traverse Loop）的时候，系统所使用的建模公差。	0.025mm
【创建方块】（Create Box）	【间隙】（Clearance）	本选项用于指定方块盒的偏置值。	1.0mm
	【边长】（Edge Length）	本选项用于指定边界盒的边长。	10.0mm
【特征修补的最大特征数量】（Maximum Number of Features for Feature Patch）		在使用【边缘补片】（Edge Patch）工具处理孔时，系统有时会使用特征修补的方法。这种方法将在原始产品模型中创建新特征，如果原始的产品模型中具有大量的特征数据，那么这种方法会耗费大量的时间。本选项指定了在原始产品模型中，所允许的最大特征数量。	150

2．设计镶块（Design Inserts）

如图 1-12 所示，【设计镶块】（Design Inserts）选项卡允许对设计镶块的参数进行设置，表 1-9 是这些参数选项的说明。

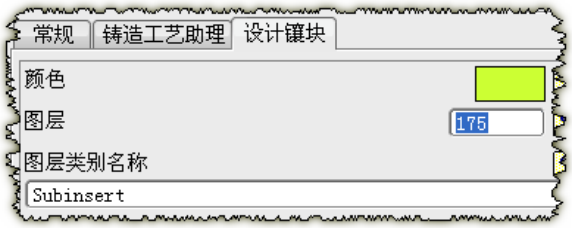


图 1-12 【设计镶块】选项卡

表 1-9 【设计镶块】（Design Inserts）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【颜色】 （Color）	本选项用于指定镶件的颜色。	柠檬色（Lime） ID=11
【图层】 （Layer）	本选项用于指定镶件的放置图层。	175
【图层类别名称】 （Layer Category Name）	本选项用于指定镶件所在图层的类别名称。	Subinsert

1.3.4 分型（Parting）参数

【分型】（Parting）的参数预设置包括 5 个选项卡，分别是【常规】（General）、【颜色】（Colors）、【图层】（Layers）、【图层类别】（Layer Categories）和【模型比较】（Model Comparison）。

1．常规（General）

如图 1-13 所示，【常规】（General）选项卡允许对分型参数进行设置，表 1-10 是这些参数选项的说明。



图 1-13 分型的【常规】选项卡

表 1-10 【常规】（General）选项卡的参数选项说明

选项		描述	默认设置
【产品模型更改时自动更新】（Automatic Update on Product Model Change）		Mold Wizard 的分型模块可以监控产品模型的变化是否会对分型数据产生影响，并尽可能地自动更新分型数据（分型线和分型面）。本选项决定了产品模型更改时，是否需要自动更新。如果关闭本选项，则不会自动更新。	关闭
【自动分型处理】（Automated Parting Process）		本选项将决定是否需要将分型流程进行自动化。如果开启本选项，则分型流程将进行自动化处理。	开启
【按颜色遍历】（Traverse by Color）		本选项将决定在定义分型曲线时，是否需要按照边缘两侧的面颜色不同来定义分型线。开启本选项后，系统将可以自动搜索与起始曲线相连接并具有相同的邻近面颜色的所有曲线/边缘。如果开启本选项，那么在默认情况下将利用颜色来快速搜索分型线。	开启
【关联交换】（Associative Swap）		本选项将决定在使用【交换模型】（Swap Model）时，是否应该具有关联性。一旦开启本选项，原始产品模型被新版本的模型替换后，那么针对原始产品模型的设计特征（例如拔模、分割面、分型线、修补片体等）可以与新版本的产品模型保持关联。	开启
【交换比较 UI】（Swap Compare UI）		本选项将决定在进行【交换模型】（Swap Model）时，是否开启替换设置（Swap Settings）对话框中的【比较和匹配 UI】（Compare and Match UI）选项。	开启
【WAVE 更新控制强制去除】（Wave Update Control Force Wipe Out）		本选项将决定是否允许强制删除由于几何变化而过期的链接特征。如果关闭本选项，则不会强制删除过期的链接特征。	关闭
【公差】（Tolerances）	【分型线】（Parting Lines）	本选项用于指定在搜索分型线时的公差。	0.01mm
	【曲面】（Surface）	本选项用于指定在创建拉伸曲面、边界平面、扩大曲面、扫掠曲面、桥接曲面和修剪曲面时的建模公差。	0.01mm
	【型芯/型腔】（Core/Cavity）	本选项用于指定在创建型腔和型芯时的建模公差。	0.1mm
【角度】（Angles）	【小拔模角】（Small Draft Angle）	本选项用于指定分型的小拔模角。	3.0°
	【跨越角】（Cross Over Angle）	本选项用于指定分型的跨越角。	5.0°
【分型区域类型】（Parting Region Type）		本选项用于指定定义分型区域的几何体类型。 系统提供了 4 个选项，分别是【仅型腔】（Cavity Only）、【仅型芯】（Core Only）、【两者皆是】（Both）和【边界边】（Boundary Edges）。	边界边（Boundary Edges）
【自动修剪型腔和型芯】（Automatically Trim Cavity and Core）		本选项将决定是否自动修剪型腔和型芯。如果开启本选项，则进行自动修剪。	开启
【保持现有区域】（Keep Existing Region）		本选项将决定现有的区域是否需要被保留。如果关闭本选项，则现有的区域不被保留。	关闭

（续表）

选　项	描　述	默认设置
【抽取区域】（Extract Region）	本选项将决定是否根据【设计区域】（Design Region）的结果来抽取型腔区域和型芯区域。如果开启本选项，则会根据此结果来抽取区域。	开启
【抽取分型线】（Extract Parting Lines）	本选项将决定是否根据【设计区域】（Design Region）的结果来自动抽取分型线。如果开启本选项，则会根据此结果来抽取分型线。	开启
【抽取区域】（Extract Region）	本选项将决定是否根据【设计区域】（Design Region）的结果来抽取型腔区域和型芯区域。如果开启本选项，则会根据此结果来抽取区域。	开启
【抽取分型线】（Extract Parting Lines）	本选项将决定是否根据【设计区域】（Design Region）的结果来自动抽取分型线。如果开启本选项，则会根据此结果来抽取分型线。	开启

2．颜色（Colors）

【颜色】（Colors）选项卡用于指定各个分型对象的颜色。

3．图层（Layers）

【图层】（Layers）选项卡用于指定各个分型对象的放置图层，如图 1-14 所示。

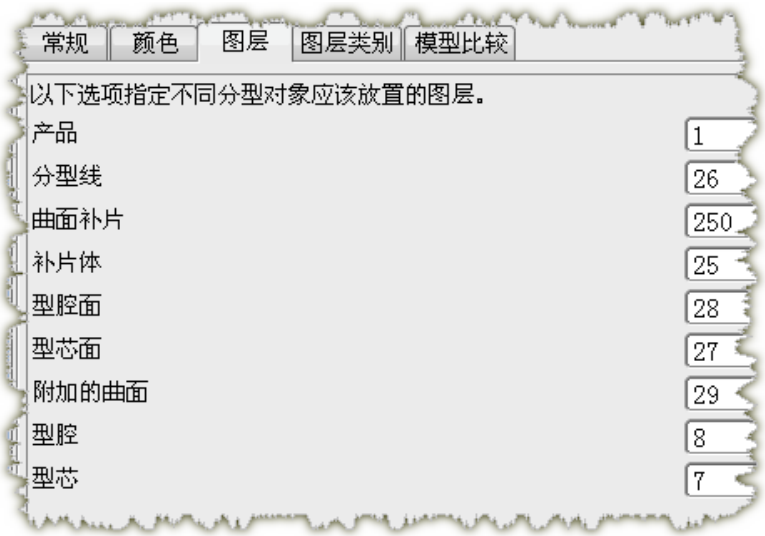


图 1-14　分型对象的放置图层

4．图层类别（Layer Categories）

【图层类别】（Layer Categories）选项卡用于指定各个分型对象所在图层的类别名称。

5．模型比较（Model Comparison）

如图 1-15 所示，【模型比较】（Model Comparison）选项卡允许对模型比较的参数进行设置，表 1-11 是这些参数选项的说明。

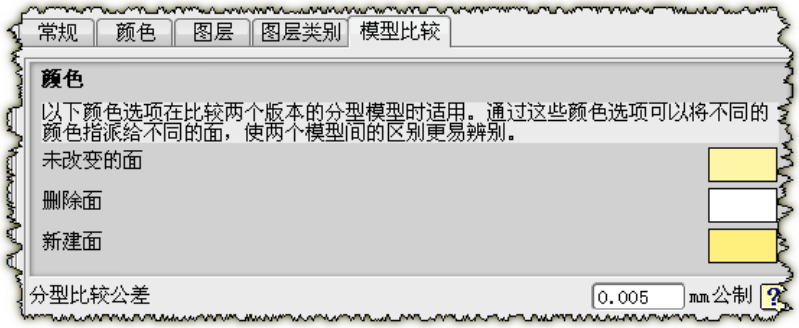


图 1-15 【模型比较】选项卡

表 1-11 【模型比较】（Model Comparison）选项卡的参数选项说明

选 项	描 述	默认设置
【分型比较公差】（Parting Compare Tolerance）	本选项用于指定在进行模型比较时用到的公差。	0.005

1.3.5 标准件（Standard Parts）参数

【标准件】（Standard Parts）的参数预设置包括 3 个选项卡，分别是【常规】（General）、【安装】（Installation）和【目录顺序】（Catalog Order）。

1．常规（General）

如图 1-16 所示，【常规】（General）选项卡允许对标准件的常规参数进行设置，表 1-12 是这些参数选项的说明。

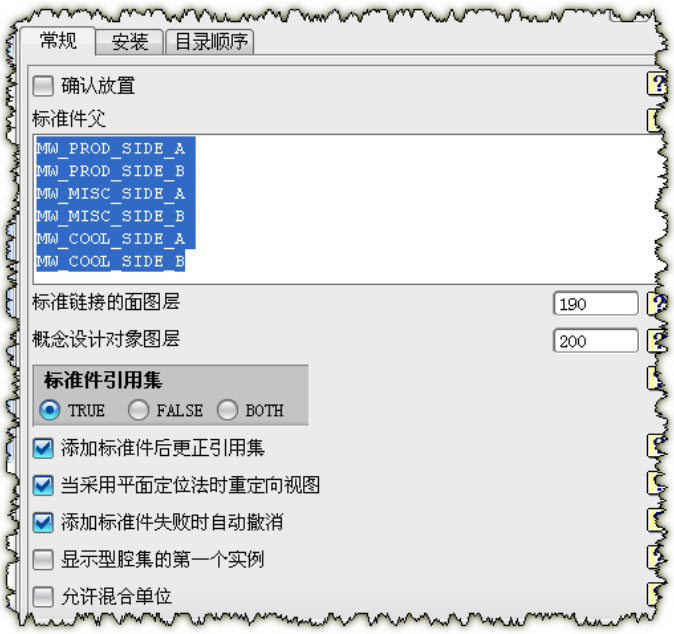


图 1-16 标准件的【常规】选项卡

表 1-12 【常规】（General）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【确认放置】 （Confirm Placement）	本选项将决定在选择标准件的放置点时，是否需要使用选择确认。例如：开启本选项后，在添加螺钉时，首先在放置平面上指定一个点，此时提示行提示“确认：Pick up a point to add a standard part”请留意【点】（Point）对话框中的点坐标，通常在任意单击的情况下，坐标值都不会是整数的，所以这个时候，可以手动调整这些坐标的数值，再单击【确定】（OK）按钮，此时螺钉才算被真正安装到模具中。如果关闭本选项，则不提供任何提示，直接在鼠标单击的位置放置标准件。	关闭
【标准件父】 （Standard Parent）	在【标准件管理】（Standard Part Management）对话框中的【父】（Parent）选项，它允许用户指定标准件的父节点。本列表允许用户添加其他的节点，以便用于【父】（Parent）选项。	MW_PROD_SIDE_A MW_PROD_SIDE_B MW_MISC_SIDE_A MW_MISC_SIDE_B MW_COOL_SIDE_A MW_COOL_SIDE_B
【标准链接的面图层】 （Standard Linked Face Layer）	本选项决定了在放置标准件时，所产生的链接面的放置图层。	190
【概念设计对象图层】 （Concept Design Object Layer）	本选项决定了在概念设计时，产生的链接平面和点的放置图层。	200
【标准件引用集】 （Standard Reference Set）	本选项用于指定添加标准件后，它将显示哪一个引用集。TRUE 的引用集包含标准件实体；FALSE 的引用集包含用于创建安装槽的实体。	TRUE
【添加标准件后更正引用集】 （Correct Reference Set after Adding Standard Parts）	在添加带有子组件的标准件时，可以利用本选项来控制是否需要将子组件的引用集（TRUE、FALSE、Both）中的对象添加到标准件的相应引用集中。	开启
【当采用平面定位法时重定向视图】 （Reorient View when Using Plane Position Method）	在添加标准件时，如果使用了平面的定位方法，则本选项决定了是否需要将视图重定位到放置平面。如果开启本选项，则会进行视图的重定向。	开启
【添加标准件失败时自动撤销】 （Automatically Undo when Failing to Add Standard Part）	本选项决定当标准件添加失败时，是否需要执行自动撤销操作。如果开启本选项，那么遇到此种情况时将执行自动撤销操作。	开启
【显示型腔集的第一个实例】 （Show First Instance of Cavity Set）	当采用一模多腔设计时，放置的标准件（例如顶针、镶件）必须在第一个型腔中，否则将无法完成后续的修剪。本选项决定了在放置标准件的时候，是否需要显示第一个型腔。在开启本选项的情况下，建议用户在添加标准件前，先隐藏所有的型腔和型芯，这样的话，一旦打开【标准件管理器】（Standard Part Management）对话框，第一个型腔和型芯将会自动显示。	关闭
【允许混合单位】 （Allow Mixed Units）	在 Mold Wizard 提供的标准件中，一些标准件只有公制的，而另一些标准件只有英制的。本选项决定了是否允许使用与模具项目单位不同的标准件。即公制的模具项目，但也可以使用英制的标准件；反之亦然。在开启本选项后，【标准件管理器】（Standard Part Management）对话框中目录（Catalog）的左边将出现【In】或者【mm】选项，可以开启它，以便使用与项目单位不同的标准件。	关闭

2．安装（Installation）

如图 1-17 所示，【安装】（Installation）选项卡允许对有关安装标准件的参数进行设置，表 1-13 是这些参数选项的说明。



图 1-17 【安装】选项卡

表 1-13 【安装】（Installation）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【关联平面定位】（Associative Plane Position）	本选项决定了平面定位方法是否具有关联性。一旦开启本选项，系统将使用智能点来将标准件定位在选定平面上。	开启
【关联点定位】（Associative Point Position）	本选项决定了在使用点定位方法时，是否具有关联性。如果关闭本选项，则不具有关联性。	关闭
【添加为新组件】（Add as New Component）	本选项决定了在添加多个相同规格的标准件时，是以新组件的形式添加，还是以复制的形式添加。开启本选项，意味着以新组件的形式添加标准件，它们都将遵循相应的命名规则。	关闭
【拖动增量】（Drag Increments）	本选项决定了在拖动标准件进行定位时，X 方向和 Y 方向上的增量。	均为 1mm

1.3.6 视图管理器（View Manager）参数

【视图管理器】（View Manager）的参数预设置只有 1 个选项卡，即【全部】（All），如图 1-18 所示。【全部】（All）选项卡允许对视图管理器的参数进行设置，表 1-14 是这些参数选项的说明。

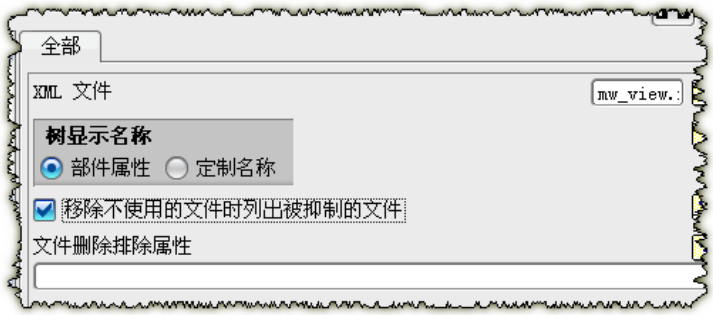


图 1-18 视图管理器的【全部】选项卡

表 1-14 【全部】（All）选项卡的参数选项说明

选　　项	描　　述	默认设置
【XML 文件】 （XML File）	本选项用于指定【视图管理器】（View Manager）的 XML 文件名称。	mw_view.xml
【树显示名称】 （Tree Display Name）	本选项用于指定在【视图管理器】（View Manager）对话框的定制名称（Customized Name）列中，显示哪一种名称。系统提供了【部件属性】（Part Attribute）和【定制名称】（Custom Name）两种选择。	【部件属性】 （Part Attribute）
【移除不使用的文件时列出被抑制的文件】 （List Suppressed Files when Removing Unused Files）	本选项用于指定在移除无用的文件时，是否需要列出被抑制的文件。	开启
【文件删除排除属性】 （File Delete Exclude Attribute）	用户可以在本文本框中指定部件属性，那么在删除无用的文件时，凡是具有指定属性的部件都不会被列出。	Null

1.3.7　图纸（Drawing）参数

【图纸】（Drawing）的参数预设置只有 1 个选项卡，即【全部】（All），如图 1-19 所示。【全部】（All）选项卡允许对图纸的参数进行设置，表 1-15 是这些参数选项的说明。



图 1-19　【全部】选项卡

表 1-15　【全部】（All）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【自动创建视图】 （Create Views Automatically）	本选项用于决定是否需要自动创建图纸视图。	关闭
【组件类型 1】 （Component Types 1） 【组件类型 2】 （Component Types 2）	用于指定在图纸的每个视图中，属于该组件类型的对象，其可见性需要进行控制。 组件类型由 MW_COMPONENT_NAME 属性值来进行定义。	如图所示
【剖视图名称】 （Section View Name）	本选框用于指定在图纸模板中，剖视图的名称。	FRONTSECTION， RIGHTSECTION

1.3.8　模具验证（Tooling Validation）参数

【模具验证】（Tooling Validation）的参数预设置只有 1 个选项卡，如图 1-20 所示。【干涉检查】（Interference Check）选项卡允许对安全区域进行设置，表 1-16 是其参数选项的说明。

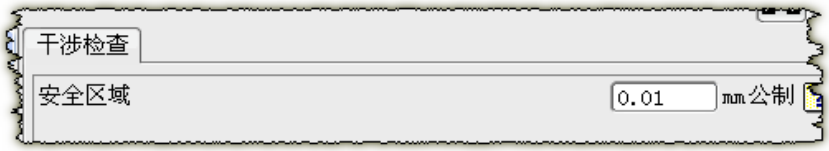


图 1-20　【干涉检查】选项卡

表 1-16　【干涉检查】（Interference Check）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【安全区域】 （Clearance Zone）	本选项用于指定在进行干涉检查时，安全区域值的大小。	0.01mm

1.3.9　其他（Others）参数

【其他参数】（Others）的参数预设置包括 9 个选项卡，分别是【收缩体】（Shrink Body）、【推杆】（Ejector Pin）、【浇口】（Gate）、【流道】（Runner）、【冷却】（Cooling）、【腔体】（Pocket）、【电极】（Electrode）、【BOM】和【Teamcenter】。对于【电极】（Electrode）选项卡的参数预设置，本小节不进行介绍。

1．收缩体（Shrink Body）

如图 1-21 所示，【收缩体】（Shrink Body）选项卡允许对收缩体的参数进行设置，表 1-17 是这些参数选项的说明。

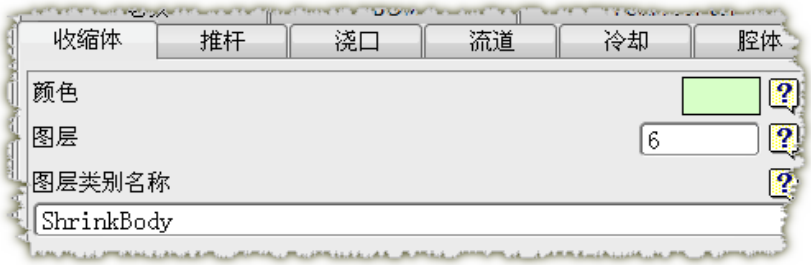


图 1-21 【收缩体】选项卡

表 1-17 【收缩体】（Shrink Body）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【颜色】 （Color）	本选项用于指定收缩体的颜色。	靛青（Pale Green） ID=8
【图层】 （Layer）	本选项用于指定收缩体的放置图层。	6
【图层类别名称】 （Layer Category Name）	本选项用于指定收缩体放置层的类别名称。	ShrinkBody

2．推杆（Ejector Pin）

如图 1-22 所示，【推杆】（Ejector Pin）选项卡允许对推杆的参数进行设置，表 1-18 是这些参数选项的说明。

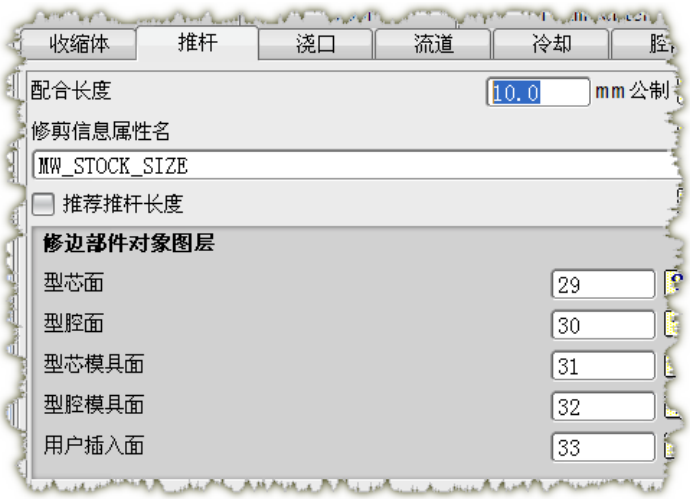


图 1-22 【推杆】选项卡

表 1-18 【推杆】（Ejector Pin）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【配合长度】 （Fit Distance）	本选项用于指定推杆与推杆孔之间进行小间隙配合（H8/f7）的配合长度。	10.0mm

（续表）

选　项	描　述	默认设置
【修剪信息属性名】 （Trim Information Attribute Name）	本选项用于指定模具修剪（Mold Trim）和推杆修剪（Ejector Trim）的部件中，有关尺寸信息的属性名称。	MW_STOCK_SIZE
【推荐推杆长度】 （Recommend Eject Pin Length）	本选项用于指定系统是否需要自动计算推杆的长度。开启本选项，即可进行长度的自动计算，但是，自动计算推杆长度可能会在系统性能上造成一定的损失。当然，关闭本选项，可以通过下拉列表的选择来确定推杆长度，同时不影响系统的性能。	关闭
【修边部件对象图层】 （Trim Part Object Layers）	在修剪部件中，包含多个用于修剪的对象。本选项用于指定这些对象的放置图层。	型芯面：29 型腔面：30 型芯模具面：31 型腔模具面：32 用户插入面：33

3．浇口（Gate）

如图 1-23 所示，【浇口】（Gate）选项卡允许对浇口的参数进行设置，表 1-19 是这些参数选项的说明。



图 1-23　【浇口】选项卡

表 1-19　【浇口】（Gate）选项卡的参数选项说明

选　项		描　述	默认设置
【显示参考组件菜单】 （Display Reference Component Menu）		本选项决定了是否在【浇口设计】（Gate Design）对话框中显示参考组件的下拉菜单（位于【浇口设计】对话框的最下部）。一旦选择了参考组件，浇口组件将挂在参考组件的节点下，成为子组件。如果关闭本选项，则不显示参考组件的菜单。	关闭
【点】 （Point）	【颜色】 （Color）	本选项用于指定点的颜色。	绿色（Green） ID=36

（续表）

选　项		描　述	默认设置
	【图层】（Layer）	本选项用于指定点的放置图层。	10
【实体】（Solid）	【颜色】（Color）	本选项用于指定浇口实体的颜色。	黄色（Yellow）ID=6
	【图层】（Layer）	本选项用于指定浇口实体的放置图层。	172
【组件】（Component）		本选项用于指定浇口组件的放置图层。	170

4．流道（Runner）

如图 1-24 所示，【流道】（Runner）选项卡允许对流道的参数进行设置，表 1-20 是这些参数选项的说明。



图 1-24　【流道】选项卡

表 1-20　【流道】（Runner）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【引导线】（Guide）	本选项用于指定流道引导线的颜色和放置图层。	171
【实体】（Solid）	本选项用于指定流道实体的颜色和放置图层。	72

5．冷却（Cooling）

如图 1-25 所示，【冷却】（Cooling）选项卡允许对冷却的参数进行设置，表 1-21 是这些参数选项的说明。



图 1-25 【冷却】选项卡

表 1-21 【冷却】（Cooling）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【方法】 （Method）	本选项用于指定使用哪一种方法来创建冷却管道。【任一】（Either）表示在使用时，系统将提供两种方法供用户选择。系统提供的选项共有 3 个，分别是【引导线】（Guide Line）、【标准件】（Standard Part）和【任一】（Either）。	【标准件】 （Standard Part）

（续表）

选　项		描　述	默认设置
【冷却平衡】（Cooling Balance）		本选项用于指定冷却管道放置在哪一个工作部件中。系统提供了两个选择，分别是【产品组件】（Product Component）和【冷却组件】（Cooling Component）。	【产品组件】（Product Component）
【干涉检查】（Interference Check）		本选项用于指定是否需要使用型腔或型芯的表面对冷却管道进行自动的干涉检查。开启本选项，有可能会影响系统的性能；如果关闭本选项，则不进行干涉检查。	关闭
【直径】（Diameter）		本选项用于指定冷却管道的直径。	10mm
【沉头孔径】（Counterbore Diameter）		本选项用于指定冷却管道的沉头孔直径。	12mm
【沉头孔深度】（Counterbore Depth）		本选项用于指定冷却管道的沉头孔深度。	10mm
【终止角】（End Angle）		本选项用于指定冷却管道的终止角。	120°
【延伸长度】（Extend Length）		本选项用于指定冷却管道的延伸长度。	10mm
【挡板部件间隙】（Baffle Part Clearances）		本选项用于指定冷却管道与隔水挡片在轴向和径向的间隙值。	轴向（Axial）：15.0mm；径向（Radial）：10.0mm
【通道】（Channel）	【颜色】（Color）	本选项用于指定冷却管道的颜色。	绿色（Green）ID=36
	【图层】（Layer）	本选项用于指定冷却管道的放置图层。	180
	【图层类别名称】（Layer Category Name）	本选项用于指定冷却管道的图层类别名称。	CoolChannel
【路径】（Path）	【颜色】（Color）	本选项用于指定冷却路径的颜色。	黄色（Yellow）ID=6
	【图层】（Layer）	本选项用于指定冷却路径的放置图层。	181
	【图层类别名称】（Layer Category Name）	本选项用于指定冷却路径的图层类别名称。	CoolPath
【WAVE 面】（Waved Face）		本选项用于指定在冷却设计时，所产生的链接面的颜色和放置图层。	182

6．腔体（Pocket）

如图 1-26 所示，【腔体】（Pocket）选项卡允许对腔体的参数进行设置，表 1-22 是这些参数选项的说明。

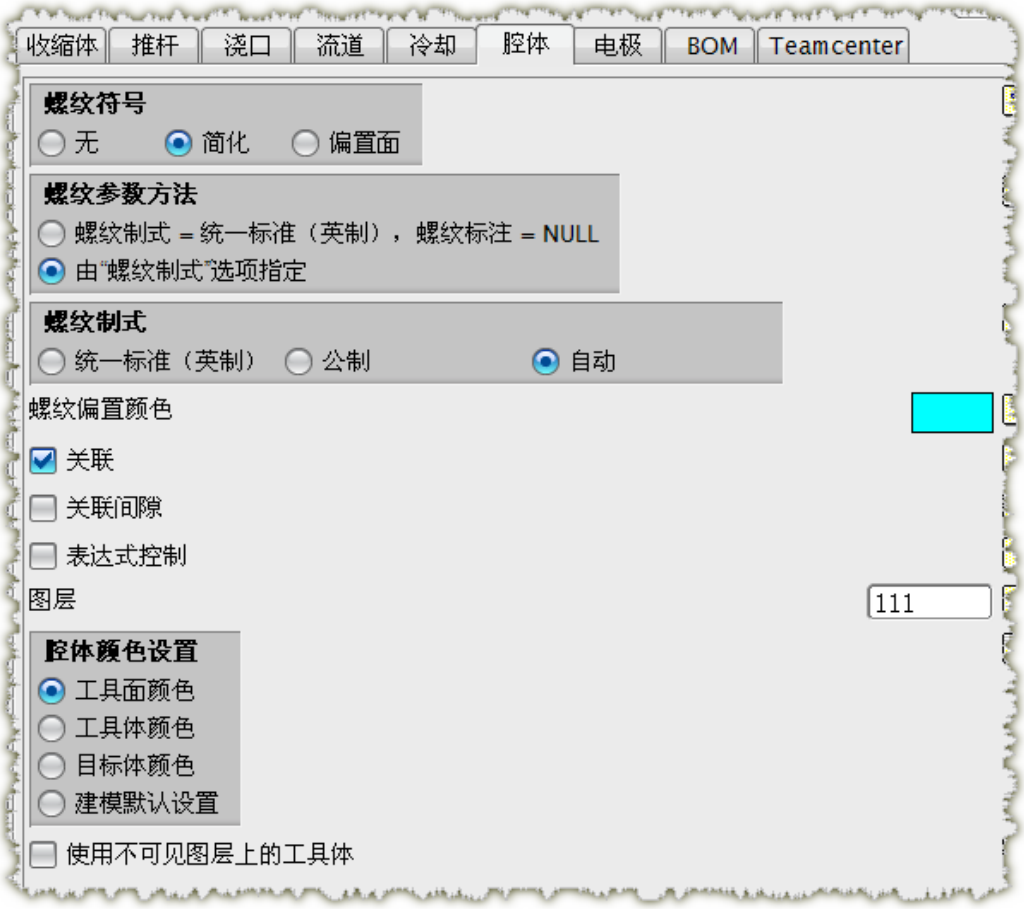


图 1-26 【腔体】选项卡

表 1-22 【腔体】（Pocket）选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【螺纹符号】 （Thread Symbol）	本选项用于指定在创建螺纹孔时，使用哪一种螺纹符号的表达方法。系统提供了 3 种选项，分别是【无】（None）、【简化】（Simplified）和【偏置面】（Offset Face）。	【简化】 （Simplified）
【螺纹参数方法】 （Thread Parameter Method）	本选项用于指定获得螺纹参数的方法。系统提供了两种选项，分别是【螺纹制式=统一标准（英制），螺纹标注（NULL）】（Thread Form="Unified",Thread Callout=NULL）和【由“螺纹制式”选项指定】（As Specified by the "Thread Form" Option）。	【由“螺纹制式”选项指定】 （As Specified by the “Thread Form” Option）
【螺纹制式】 （Thread Form）	本选项用于指定螺纹的制式。系统提供了 3 种选择，分别是【统一标准（英制）】（Unified）、【公制】（Metric）和【自动】（Automatic）。	【自动】 （Automatic）
【螺纹偏置颜色】 （Thread Offset Color）	本选项用于指定螺纹偏置的颜色。	青色（Cyan） ID=31

（续表）

选　项	描　述	默认设置
【关联】 （Associative）	本选项用于指定创建腔体（Create Pocket）的操作是否需要保持关联性。如果开启本选项，则保持关联性。	开启
【关联间隙】 （Associative Clearance）	本选项用于指定腔体的间隙是否需要保持关联性。如果关闭本选项，则不保持关联性。	关闭
【螺纹偏置颜色】 （Thread Offset Color）	本选项用于指定螺纹偏置的颜色。	青色（Cyan） ID=31
【关联】 （Associative）	本选项用于指定创建腔体（Create Pocket）的操作是否需要保持关联性。如果开启本选项，则保持关联性。	开启
【关联间隙】 （Associative Clearance）	本选项用于指定腔体的间隙是否需要保持关联性。如果关闭本选项，则不保持关联性。	关闭

7．BOM

如图 1-27 所示，【BOM】选项卡允许对物料清单的参数进行设置，表 1-23 是其参数选项的说明。



图 1-27　【BOM】选项卡

表 1-23　【BOM】选项卡的参数选项说明

选　项	描　述	默认设置
【坯料尺寸的小数位数】 （Decimal Places for Stock Size）	本选项用于指定在定义坯料尺寸时，小数点后的位数。	3

1.4　Mold Wizard 注塑模设计流程

下面是使用 Mold Wizard 进行注塑模具设计的整个基本流程。在后面的章节，我们将一起来学习在每个具体的流程中，Mold Wizard 是如何快速帮助我们完成每一个流程。

Mold Wizard 注塑模设计基本流程：

1. 创建一个实体模型或者导入一个产品的实体模型。
 - 检查模型是否为实体。如果不是，则利用缝合（Sew）等建模工具进行处理。
2. 分析模型的可模塑性。
 - 分析模型数据是否有质量问题。

- 分析分型是否具有足够的拔模角度。
- 是否存在导致产品不能顺利脱模的“倒扣”结构。
- 针对特殊成型结构，是否存在根据模具制造工艺设计相应的结构，例如“碰穿”结构等。

3. 规划模具的结构布局。
- 型腔的数量。
- 产品的排位。
- 滑块、斜顶、顶针和运水的布置等。

4. 初始化模具设计项目。
- 项目名称和文件保存路径。
- 组件的命名规则。
- 项目的单位。
- 塑料品种和收缩率。

5. 对模具中的每个产品定义模具坐标系。
- 指定产品在模具中的相对方位。
- 指定主分型平面的位置。

6. 指定产品的收缩率(如果在初始化时没有指定收缩率,那么需要在这里进行定义)。

7. 为每个产品定义一个工件。请注意，即使用户准备直接在模板上加工型腔，我们还是强烈建议用户先在这个步骤中定义一个工件。
- 可以通过距离容差法或者参考点法指定工件的大小。
- 可以从 Mold Wizard 的标准件库中调用工件。
- 可以将预先设计的实体定义为工件。

8. 如果是多型腔模具，用户需要进行产品的具体布局。

9. 设计补片体，以便封闭产品的开口区域。
- 可以利用 Mold Tools 提供的工具创建补片体。
- 可以使用自由形状特征等建模工具来创建修补曲面。

10. 定义分型线，创建分型面。
- 可以利用 Mold Wizard 的分型功能创建分型曲面。
- 可以使用建模工具来创建分型面。

11. 添加模架。
- 提供了常见供应商生产的大水口系列、细水口系列和简易细水口系列的模架。
- 提供了开放的平台让用户定制非标准类型的模架。

12. 设计浇注系统。

- 调入定位环。
- 调入浇口套。
- 设计浇口。
- 设计分流道。
- 设计拉料杆或流道拉杆等。
- 创建浇注系统的安装槽。

13 设计侧抽芯机构（如果模具没有此类机构，跳过）。

- 创建成型头。
- 调入滑块机构和斜顶机构。
- 创建侧抽芯机构的安装槽。

14 设计镶件。

- 可以通过 Mold Wizard 提供的标准件方式创建镶件。
- 可以利用手动方式创建镶件。

15 设计顶出系统。

- 调入推杆、推管等顶出零件。
- 创建顶出系统的安装槽。

16 设计冷却系统。

- 设计型芯和型腔的冷却系统。
- 如果滑块足够大，也需设计冷却系统。
- 在模板上创建冷却通道。

17 设计其他的辅助零件。

- 创建顶出孔。
- 调入垫钉。
- 调入支撑柱。
- 调入顶出限位块。
- 调入弹簧。
- 调入侧定位块。
- 创建各个标准件在模板上的安装槽。

18 创建材料清单。

19 创建模具装配工程图及组件图。

第 2 章 模型准备及可塑性分析

拿到产品模型后，是不是马上着手启动 Mold Wizard 进行模具设计呢？当然不是，模型数据质量的好坏，模型是否具有合理的制造工艺和结构等，这些都会直接影响模具设计的质量与进度。因此，在开始模具设计之前，必须对 3D 模型数据进行各种有效性、可行性分析，只有通过这些分析的模型数据才可以进入到下一个设计流程中，这是使用 Mold Wizard 的关键。本章将重点讨论有关模型的准备和可塑性分析。

2.1 模型准备

利用 Mold Wizard 进行模具的设计，首先必须得到一个 3D 的产品模型。这个产品模型既可以通过 NX 的建模工具创建，也可以来自其他的软件平台。对于在其他平台上创建的数据，一般需要先将这些数据转换为中性的数据格式，例如：Parasolid、IGES、STEP203 和 STEP214 等，再利用 NX 的数据导入功能，将这些数据导入到 NX 的平台中。

实际上在 Mold Wizard 的分型流程中，既可以使用实体模型，也可以使用片体模型（由一组封闭的曲面组成）。当然，利用实体模型进行分型，可以产生实体的型腔和型芯，这将为后续的工程制图和数控加工带来诸多便利，因此我们强烈建议使用实体的产品模型进行分型设计。即使在将片体模型转为实体模型时需要花费很长的时间，长远来看，这完全是值得的。

一个没有几何质量问题的产品模型，将可以避免分型过程中异常问题的出现，同时确保下游的数控加工获得高质量的数据模型，因此，在获得实体模型后，我们还需要对这个实体模型进行几何质量方面的检查。

2.1.1 模型数据转换

当数据的格式为 Parasolid、IGES、STEP203 和 STEP214 时，可以使用 NX 的数据导入功能，将其导入 NX，以便开展后续的设计工作。

Parasolid 是基于高精度的边界表示技术，为计算机辅助设计、制造和工程分析（CAD/CAM/CAE）应用领域的数百个世界领先的应用软件提供了建模基础，它是 Siemens PLM Software 产品生命周期应用软件的标准，为 NX、Solid Edge、Femap 和 Teamcenter 提供了三维数字化表示功能。利用 Parasolid 驱动的应用软件用户能够通过 X_T 格式（Parasolid 的本地文件格式）无缝地共享几何模型，保证数据的稳定性。

IGES（Initial Graphics Exchange Specification）是为了满足在各种 CAD/CAM 系统中进行产品信息的交换需求，在 1979 年制定的产品数据交换标准。IGES 格式的数据主要是以点、线、面为主，因此在 NX 中导入的 IGES 数据是片体模型，为方便进行 Mold Wizard 的分型，需要通过 NX 的一些工具（例如缝合、增厚）将这个片体模型转变成实体模型。

STEP（Standard for the Exchange of Product model Data）是由 ISO TC184/SC4 制定的产品表达与交换标准，已成为产品数据交换的主流标准。大部分的 CAD/CAM 系统都支持这种格式数据的导入和导出。

由于 NX 的数据核心是 Parasolid，目前 NX7.5 中的 Parasolid 版本号为 22.1，我们强烈建议在索取数据格式时，能够获得这个格式（.X_T）的数据。

数据导入

NX 导入数据的方式有很多种，下面介绍其中的两种常用方式。

（1）直接打开

1. 在**标准**（Standard）工具条上单击打开（Open）按钮，弹出**打开**（Open）对话框。
2. 在**打开**（Open）对话框的【文件类型】（Type）下拉列表框中，选择相应的数据类型（例如.x_t、.igs 和.stp），如图 2-1 所示，此时在文件列表中只显示对应格式的文件。
3. 找到需要导入的数据文件，单击【确定】（ok）按钮，系统自动进行数据的导入，这样就可以把外部的数据导入到 NX 中。

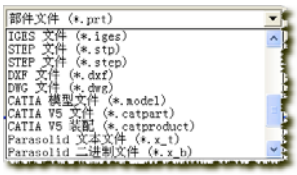


图 2-1　可导入的文件类型

（2）通过新建文件进行导入

1. 在**标准**（Standard）工具条上单击新建（New）按钮，新建一个空白的部件文件。
2. 在下拉菜单中，选择文件（File）→导入（Import），选择对应的数据类型，如图 2-2 所示，系统将弹出相应的对话框。例如，当选择 IGES 时，将弹出如图 2-3 所示的对话框。



图 2-2　可供导入的数据类型

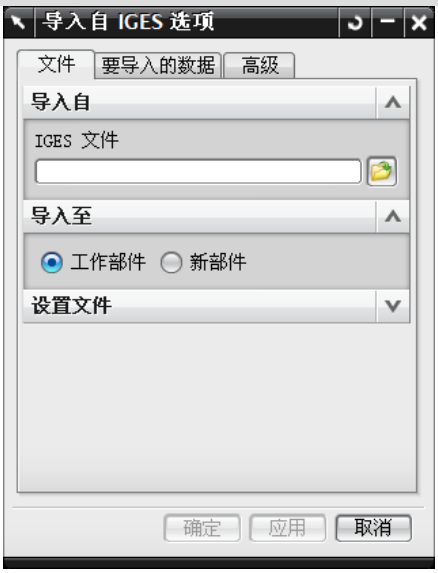


图 2-3 【导入自 IGES 选项】对话框

3 在弹出的数据导入对话框中，通过单击【浏览…】（Browse）按钮找到外部数据，如果需要，还可以进行数据转换的高级设置，然后单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行数据的导入。

2.1.2 片体数据处理

虽然在 Mold Wizard 分型时，既支持实体模型，也支持缝合后的片体模型，但是使用实体模型进行分型可以获得实体的型芯和型腔，这样可以给下游的工程制图和数控编程带来诸多便利。因此，强烈建议用户使用实体模型进行分型，尽管前期花费的时间会比较多，但是从整个设计周期来看，这样的付出是值得的。

对于导入的数据，如果是片体模型，那么就得利用 NX 提供的各种工具，例如缝合（Sew）、增厚（Thicken）等，将片体模型转变为实体模型。另外在转换过程中，由于公差、精度等的影响，会出现曲面破损、丢失的情况，那么必须通过建模工具，例如直纹面（Ruled）、通过曲线组（Through Curves）和通过曲线网格（Through Curves Mesh）等，对这些面进行重构，即使过程比较麻烦、费时，但却是必需的。

2.1.3 数据质量检查

在获得实体模型的数据后，我们需要对其进行几何数据的质量检查，因为假如产品模型中具有以下的问题，那么将会影响后续的工作，例如分型、加工等，主要的检查项目有以下几项。

- 微小的体、面、边缘（对应的检查项目：【微小的】（Tiny））。
- 数据损坏（对应的检查项目：【数据结构】（Data Structure））。
- 面的自相交（对应的检查项目：【自相交】（Self-Intersection））。

- 锐刺/细缝（对应的检查项目：【锐刺/细缝】（Spikes/Cuts））。
- 公差（对应的检查项目：【公差】（Tolerance））。

利用 NX 提供的检查几何体工具可以发现模型中的细小物体、自相交、锐刺/细缝、公差等问题。可以从下拉菜单分析（Analysis）中，选择检查几何体（Examine Geometry）工具，弹出如图 2-4 所示的**检查几何体**（Examine Geometry）对话框。



图 2-4 【检查几何体】对话框

检查几何体（Examine Geometry）工具的使用方法如下：

1. 在打开**检查几何体**（Examine Geometry）对话框后，在图形窗口中选择需要进行分析的几何对象。
2. 开启需要进行检查的项目。
3. 单击【检查几何体】（Examine Geometry）按钮，系统自动进行数据质量的分析。
4. 没有发现问题的项目，在其右侧将显示【通过】（Passed）字符标记，而未能通过的项目则显示【高亮显示结果】（Highlight Results）选项，勾选其复选框显示检查符，就可以在图形窗口中看到对应的问题区域。

在 NX7.5 版本中，**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条中也提供了相应的数据质量检查工具。在打开待分析产品的情况下，在该工具条上单击模具设计验证（Mold Design Validation）按钮，弹出如图 2-5 所示的**模具设计验证**（Mold Design Validation）对话框。

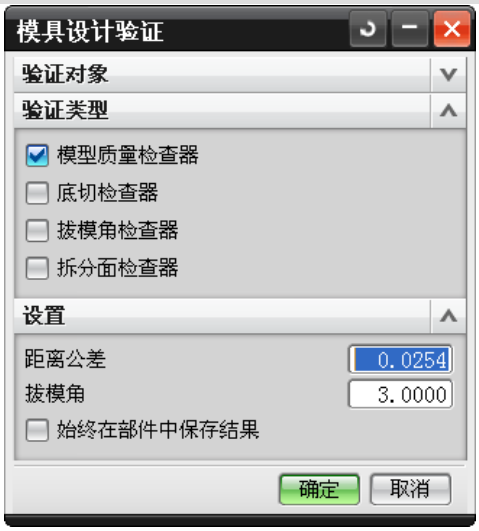


图 2-5 【模具设计验证】对话框

【验证类型】(Validation Type)选项组中的【模型质量检查器】(Model Quality Checker)用于验证实体的数据结构、一致性、面相交和微小的物体，相当于上述讨论的检查几何体（Examine Geometry）工具中 4 种检查对象的合并。可以在【设置】(Settings)选项组中调整【距离公差】(Distance Tolerance)，以便控制被报告为微小物体的大小。

模具设计验证（Mold Design Validation）工具的使用方法如下：

1. 在选择此工具时，系统将自动选择待分析的产品。
2. 展开【验证类型】（Validation Type）选项组，勾选【模型质量检查器】（Model Quality Checker）复选框。
3. 如果需要调整分析时所用的公差，可以在【设置】（Settings）选项组中进行修改。
4. 单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行分析，分析的结果将以 HD3D 的形式显示在视图窗口中，如图 2-6 所示。

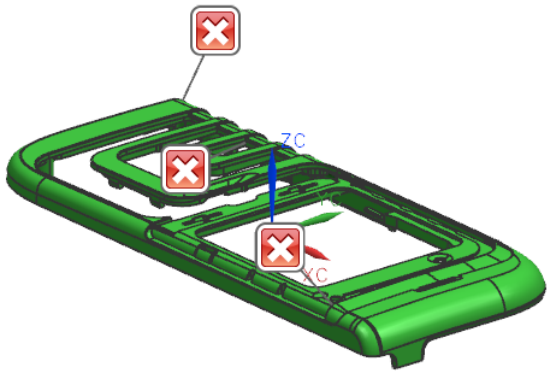


图 2-6 分析的结果

5. 在**资源条**（Resource Bar）上单击 HD3D 工具（HD3D Tools）按钮，可以展开如图 2-7 所示的 **HD3D 工具**（HD3D Tools）对话框。系统列出了检查失败的类型及

其数量信息。

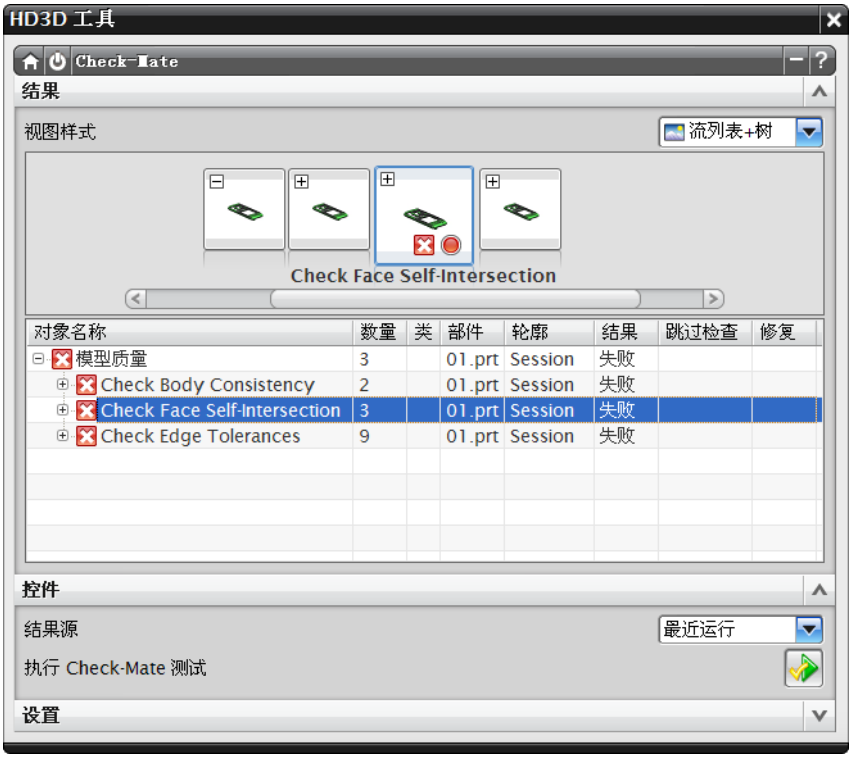


图 2-7 【HD3D 工具】对话框

6 可以在其中一个类型上，单击鼠标右键，如图 2-8 所示，在弹出的快捷菜单中选择【集中于视图的标记上】（Focus View on Tag）命令，这时系统将会把问题区域高亮显示，并呈现在视图窗口中，便于观察。为了更好地观察到问题区域，可以在**视图**（View）工具条上单击透视（See-Thru）按钮，这时所有不重要的着色几何体将以透明的形式显示。

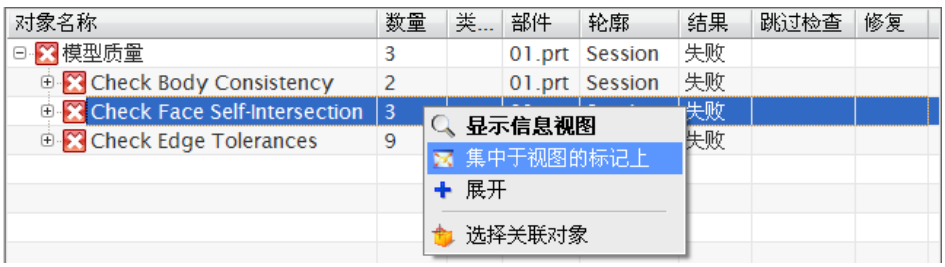


图 2-8 HD3D 工具的快捷菜单

2.1.4 数据修复

针对模型数据在几何质量方面的问题，NX 提供了一个可以自动进行模型修复的工具——修复几何体（Heal Geometry）。

可以从下拉菜单文件（File）→导出（Export）选择修复几何体（Heal Geometry）工具，弹出如图 2-9 所示的**修复几何体**（Heal Geometry）对话框。

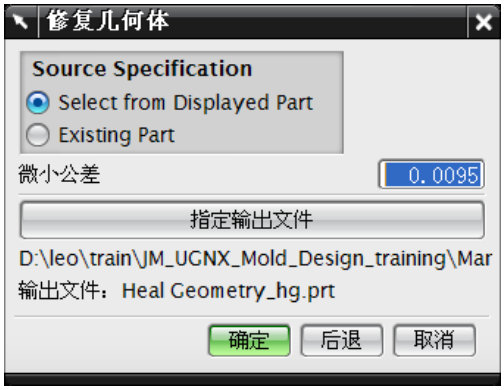


图 2-9 【修复几何体】对话框

使用方法如下：

1. 在打开**修复几何体**（Heal Geometry）对话框后，如果有需要，可以对【微小公差】（Tiny Tolerance）进行设置。微小公差是用于测量几何特征的尺寸数值，小于该数值的对象都会被本工具移除。
2. 单击【指定输出文件】（Specify Output）按钮，必须指定在完成几何体的修复以后，文件的具体保存路径及名称。
3. 单击【确定】（OK）按钮，系统进行自动修复，完成后弹出如图 2-10 所示的**修复几何体统计**（Heal Geometry Statistics）对话框，该对话框中列出了相关的修复统计数字，同时可以在指定的路径下找到已修复的文件。

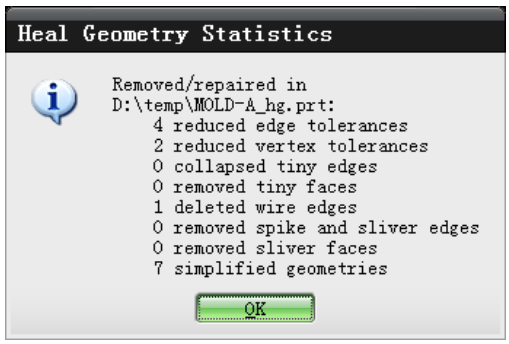


图 2-10 【修复几何体统计】对话框

2.2 模型可模塑性分析

利用 Mold Wizard 进行注塑模具的设计之前，除了要具备实体的产品模型，无重大的数据质量问题外，还必须对这个产品模型进行必要的分析，包括拔模分析、胶厚分析及模型结构分析，这些分析可以统称为产品模型的可模塑性分析。

2.2.1 模型拔模分析

对于结构简单的产品模型，是否具有合适的拔模角度，实现顺利脱模，往往可以通过肉眼来进行观察，实现准确的判断。但是对于大部分产品而言，仅凭肉眼是很难发现有问题的区域，这时就需要借助软件的自动分析工具来进行快速准确的判断。在拔模分析中，要重点检查竖直面、交叉面和倒扣面。

对于 NX7.5 的版本，Mold Wizard 的模具设计验证（Mold Design Validation）工具可以用于拔模角的检查，它可以报告垂直面及拔模角度小于指定值的面。

该工具的使用方法如下：

1. 在**模具设计验证**（Mold Design Validation）对话框中，勾选【底切检查器】（Undercut Checker）和【拔模角检查器】（Draft Angle Checker）复选框显示检查符，如图 2-11 所示。

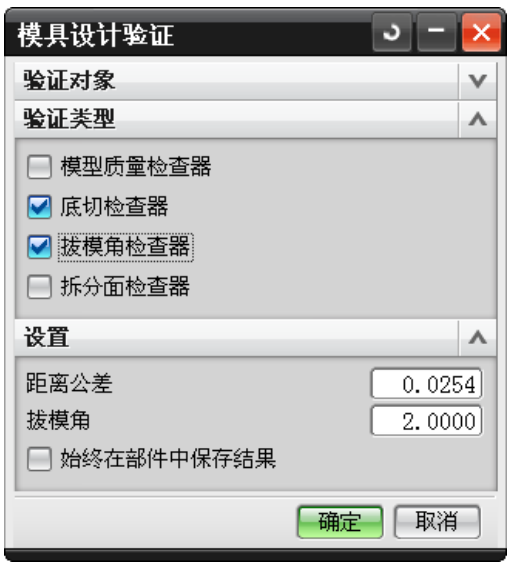


图 2-11　设置检查的类型

2. 在【设置】（Settings）选项组中，设置合适的分析角度。

3. 单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行分析，结果将显示在视图窗口中，如图 2-12 所示，同时在 HD3D 工具（HD3D Tools）对话框中将显示更详细的分析结果，如图 2-13 所示。系统分析了小于指定拔模角度的面及垂直面，同时，也分析了底切面。可以单击相应的项目，然后配合透视（See-Thru）工具，对应的面将在视图窗口中高亮显示。

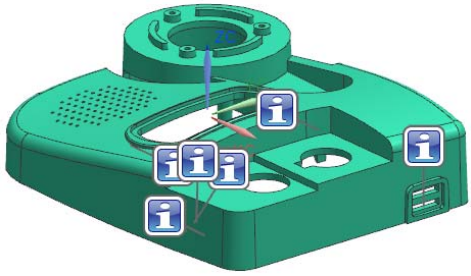


图 2-12　拔模角和底切分析的结果

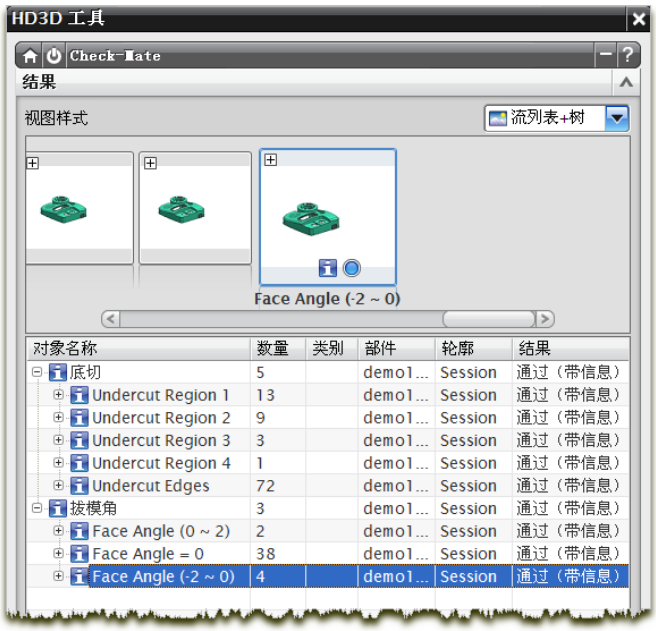


图 2-13　【HD3D 工具】对话框的拔模角检查结果

4 可以在其中一个底切区域单击鼠标右键，如图 2-14 所示，在弹出的快捷菜单中选择【集中于视图的标记上】（Focus View on Tag）命令，这时系统将会把问题区域高亮显示，并呈现在视图窗口中，同时为了更好地观察到问题区域，可以在**视图**（View）工具条上单击透视（See-Thru）按钮，这时所有不重要的着色几何体将以透明的形式显示，如图 2-15 所示。



图 2-14　HD3D 工具的快捷菜单



图 2-15　底切区域

NX 也提供了可用于模型拔模分析的工具——塑模部件验证（Molded Part Validation），简称 MPV，可以从下拉菜单的分析（Analysis）中找到本工具。

下面介绍如何使用 MPV 工具进行模型的拔模分析，找出问题区域，尽早解决问题。

1. 打开产品模型（在本章的案例练习文件夹中，文件名：mpv.prt），如图 2-16 所示。

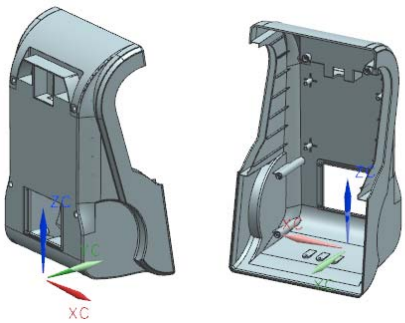


图 2-16　产品模型

2. 从下拉菜单分析（Analysis）中，选择塑模部件验证（Molded Part Validation）工具，弹出如图 2-17 所示的 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框，将【分析类型】（Analysis Type）设置为【面/区域】（Face/Region）。如果产品模型中只有一个实体，系统将自动选择该实体；如果产品模型中的实体多于一个，提示行将给出选择产品实体的提示，这时可以根据情况，选择需要进行分析的实体。

3. 指定脱模方向。实际上，在产品模型被选中后，在图形窗口中就出现了一个灰色的箭头，那是系统根据工作坐标的 *Z* 轴正向而定义的产品脱模方向，在目前来看，这显然是不对的。在 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框中，单击选择脱模方向（Specify Draw Direction）按钮，弹出如图 2-18 所示的**矢量**（Vector）对话框，这里有两种指定脱模方向的方法。

- 在图形窗口中选择蓝色的 *Y* 轴箭头，接着在**矢量**（Vector）对话框中单击【反向】（Reverse Direction）按钮，定义 *Y* 轴的负方向为脱模方向，然后单击【确定】（Ok）按钮，返回到 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框。
- 或者从【类型】（Type）下拉列表中选择【-YC 轴】（-YC Axis）选项，直接定义脱模方向，然后单击【确定】（Ok）按钮，返回到 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框。



图 2-17 【MPV 初始化】对话框



图 2-18 【矢量】对话框

4 一旦定义了正确的拔模方向以后，在 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框中，单击【确定】（OK）按钮，系统会自动进行产品的分析，接着弹出如图 2-19 所示的**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框。如果想观察某个角度范围内的面，可以勾选左侧的复选框显示检查符，则对应的面将在图形窗口中高亮显示。如果想改善观察的效果，可以拖动对话框下部的滑块，调节面的透明度显示效果。

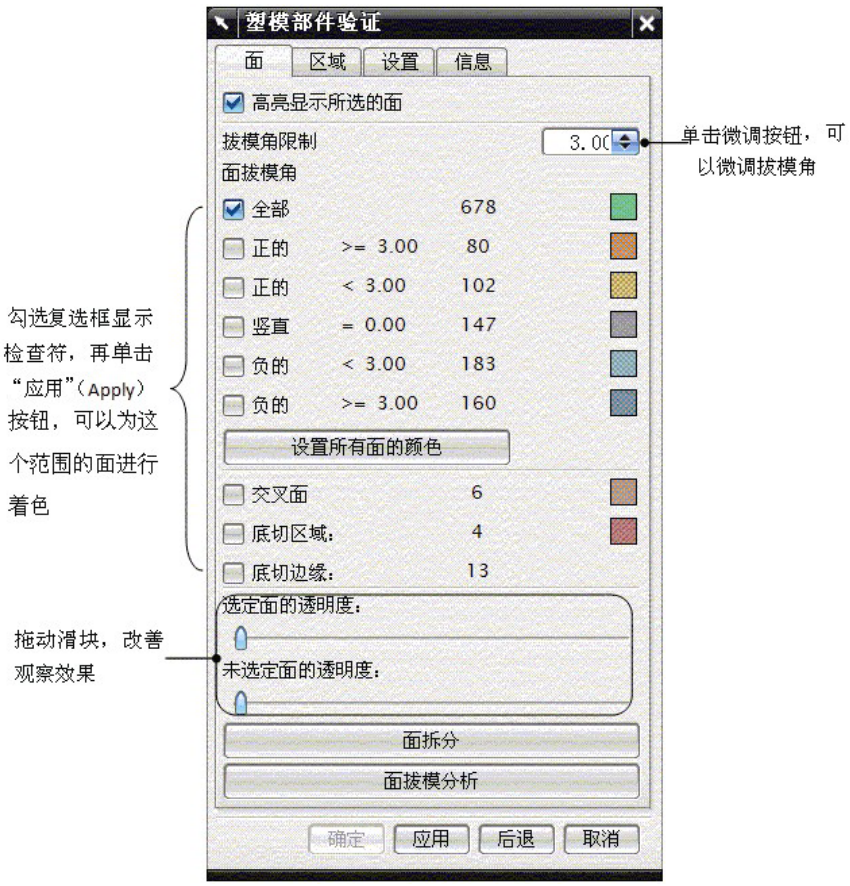


图 2-19 【塑模部件验证】对话框

5 在默认情况下，拔模角的分析值是 3°，可以根据实际情况对此进行调整，单击角度输入文本框旁边的微调按钮，数值可以在 0.05°的范围内变化，同时属于各个范围的面的数量也将实时更新。

6 如果想给所有的面着色，可以单击对话框中的设置所有面的颜色（Set Color of All Faces）按钮，系统将根据各个面所属的范围进行着色；如果只是想给某个范围的面着色，则可以勾选其左侧的复选框显示检查符，再单击【应用】（Apply）按钮，即可进行部分面的着色。

7 实际上，拔模分析的重点是检查产品模型是否存在竖直面、交叉面和倒扣面。

勾选【竖直】（Vertical）左侧的复选框显示检查符，对应的曲面将高亮显示，这些是没有拔模角度的面，容易在开模时发生刮伤产品表面的情况，而且产品顶出困难，我们需要特别留意。

- 对于在定模成型的表面（主要是产品的外表面），一般需要加 0.5°~3°的拔模角度。
- 对于在动模成型的表面（主要是产品的内表面），如果竖直面在拔模方向上的高度超出了 5mm，则需要添加拔模角度（范围从 0.25°~3°，具体的角度大小视平面的高度定）。

勾选【交叉面】（Crossover Faces）左侧的复选框显示检查符，对应的曲面将高亮显示，这些属于交叉面。所谓交叉面，是指面的一部分可能在定模成型，另一部分可能在动模成型，分两种情况。

- 在大部分情况下，如果交叉面的一部分需要在定模成型，另一部分在动模成型，那么必须沿着分界的位置进行分割。
- 对于另外一些情况，这种交叉面可以通过滑块、斜顶等机构来成型，那么就无须进行分割。如图 2-20 所示的交叉面，这些面无须进行分割，它们将由滑块成型。

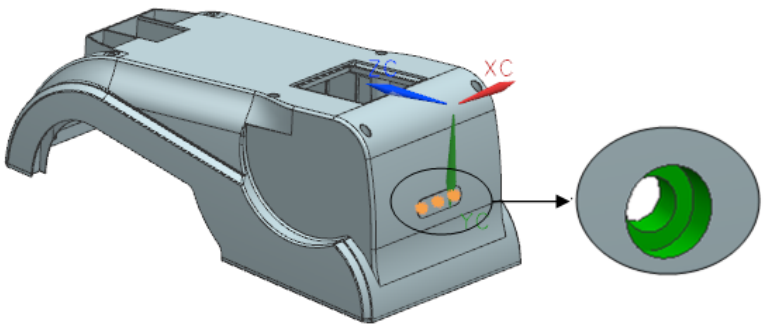


图 2-20　交叉面

勾选【底切区域】（Undercut Areas）左侧的复选框显示检查符，对应的曲面将高亮显示，这些面属于底切面，通常称为“倒扣”面，这些面在开模、顶出时都会与模具零件发生干涉，对于检查到的“倒扣”面，通常有下列几种情况。

- 如果“倒扣”面是产品自身的结构需要形成的，那么对于这些曲面的处理方法一般是采用斜顶机构和滑块机构。

- 如果“倒扣”面是造型设计时的人为疏忽形成的，那么这些就属于“问题”面了，必须在使用 Mold Wizard 进行模具设计之前处理掉，避免为后续的工作留下隐患。

8 完成分析、检查后，在**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框中单击【取消】（Cancel）按钮，关闭对话框。

2.2.2 模型壁厚分析

产品模型的壁厚应尽量均匀一致，如果壁厚不均匀，那么在产品的厚壁处容易形成缩水，而在产品的薄壁处容易造成塑胶注射困难的问题。

NX 提供了壁厚分析工具，可以快速地对产品模型进行壁厚的分析，帮助用户锁定问题区域，及时发现和解决问题。

1．使用方法

1 从下拉菜单分析（Analysis）中选择塑模部件验证（Molded Part Validation）工具，在弹出的 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框中，将【分析类型】（Analysis Type）设置为【厚度】（Thickness），如图 2-21 所示。如果产品模型中只有一个实体，系统将自动选择该实体；如果产品模型中的实体多于一个，提示行将给出选择产品实体的提示，这时可以根据情况，选择需要进行分析的实体。

2 在 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框中，单击【确定】（OK）按钮，弹出如图 2-22(a)所示的**壁厚检查**（Wall Thickness Check）对话框。

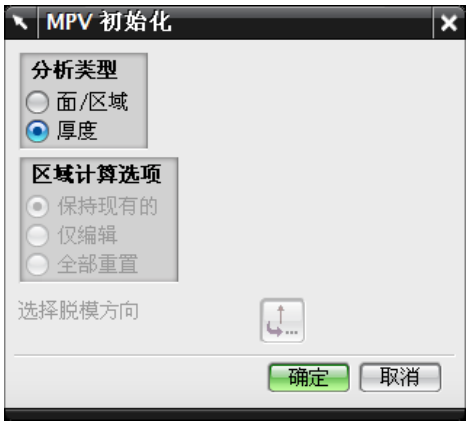
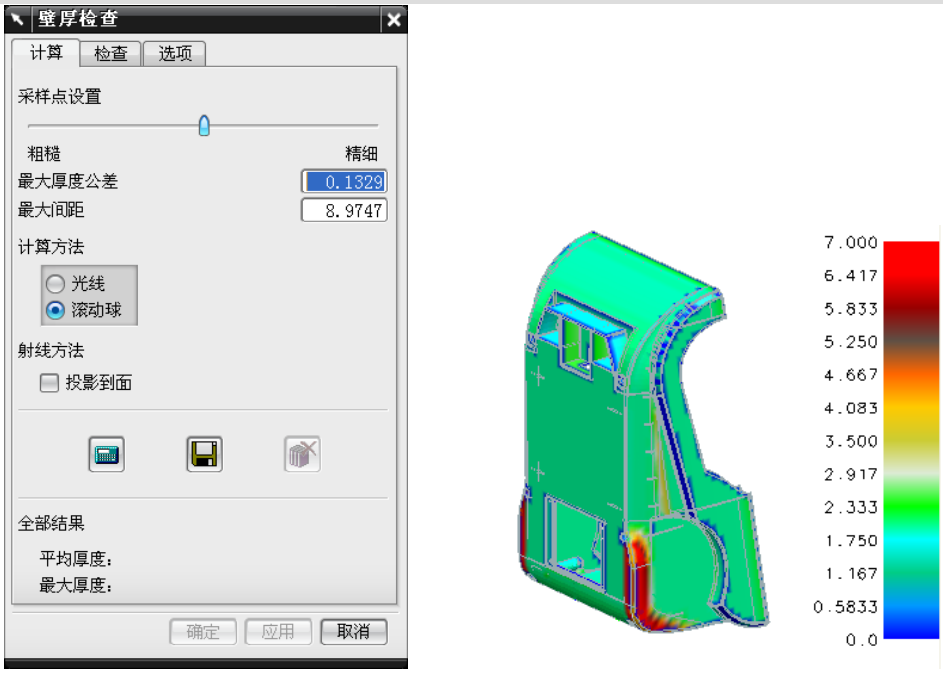


图 2-21 【MPV 初始化】对话框

3 在【计算】（Calculate）选项卡中，将计算方法设置为【滚动球】（Rolling Ball），然后单击计算厚度（Calculate Thickness）按钮，自动分析模型的厚度，系统以彩色云图的形式显示分析的结果，如图 2-22(b)所示，同时在对话框中显示【平均厚度】（Average Thickness）和【最大厚度】（Maximum Thickness）的信息，从中可以发现两者相差得比较大，这说明存在厚度不均的问题，如图 2-23 所示。



（a）　　（b）

图 2-22　厚度检查

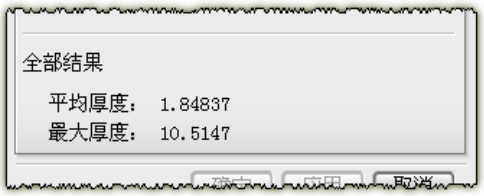


图 2-23　平均厚度与最大厚度

4　我们可以根据图形窗口右侧的彩色云图来比照模型的壁厚，可以发现红色区域的厚度远远超出了平均厚度。利用 NX 提供的工作截面（Work Section）工具（下拉菜单视图（View）→操作（Operation）→编辑工作截面（Edit Work Section））进行截面的剖切，如图 2-24 所示，这样就可以更直观地观察问题区域了。

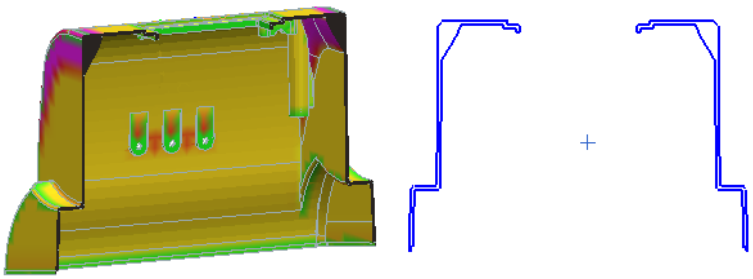


图 2-24　工作截面

5　（如果需要对单个的面进行检查）在**壁厚检查**（Wall Thickness Check）对话框中，

单击【检查】（Inspect）标签，切换到该选项卡。

将【面选择过滤器】（Face Selection Filter）设置为【从视图选择】（Select From View）。此时彩色云图将消失，产品模型以线框的形式显示。

在图形窗口中选择需要单独检查的面，单击【应用】（Apply）按钮，此时将显示这几个面的彩色云图，如图 2-25 所示。

6 如果需要检查某个厚度范围内的面，则可以按照如下步骤来进行。

将【面选择过滤器】（Face Selection Filter）设置为【所有面】（All），勾选【厚度范围】（Thickness Range）复选框显示检查符，设置厚度范围为 0.5~1（即：低（Low）=0.5；高（High）=1.0）。

单击【应用】（Apply）按钮，此时将显示属于这个范围的面的彩色云图，如图 2-26 所示。

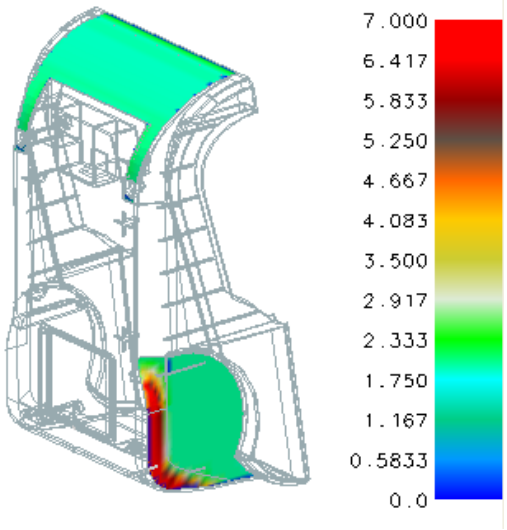


图 2-25　检查个别面

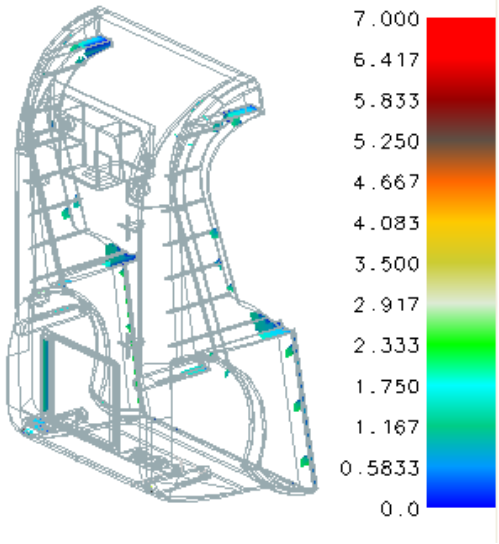


图 2-26　检查某个厚度范围

7 （如果需要保存分析结果）为了方便下一次返回**壁厚检查**（Wall Thickness Check）对话框时，可以快速浏览检查的结果，可以在【计算】（Calculate）选项卡中，单击保存结果（Save Results）按钮，这样就能将分析结果保存下来。

8 完成壁厚分析后，单击【取消】（Cancel）按钮，关闭本对话框。

2．参数选项

针对在**壁厚检查**（Wall Thickness Check）对话框的一些选项参数，在这里将进行进一步的解释。

（1）计算（Calculate）选项卡

有关【计算】（Calculate）选项卡中常用的参数选项的描述，如表 2-1 所示。

表 2-1 【计算】选项卡的参数说明

参数选项		描述
【采样点设置】（Sample Point Settings） 【最大厚度公差】（Maximum Thickness Tolerance） 【最大间距】（Maximum Spacing）		越是精细的设置，分析的结果将越精确，但同样会大幅度增加计算所需的时间。一般情况下，建议采用默认的设置。
【计算方法】（Calculation Method）	【光线】（Ray）	从面上的一点（起点）沿着该点的法向投射光线，直到光线和面在一点（终点）处相交，从而根据起点与终点间的距离来定义起始点处的壁厚。
	【滚动球】（Rolling Ball）	通过模拟一个可变大小的球，在实体的面间进行接触式的滚动，球的直径就是该处的壁厚。
射线方法（Ray Method）	【投影到面】（Project to Face）	开启本选项后，系统将在计算两点间的距离前，把网格点投影到相邻的曲面上。使用这个选项可以提高分析结果的精确程度。
【计算厚度】（Calculate Wall Thickness）		单击该按钮，可以让系统开始厚度的计算，在计算完成后，将在对话框的全部结果（Overall Results）组中显示【平均厚度】（Average Thickness）和【最大厚度】（Maximum Thickness）。
【保存结果】（Save Results）		将分析结果保存在零件文件中，虽然这会占用部分的磁盘空间，但是在后续的工作中，可以在不需等待计算完成的情况下直接显示此前的分析结果。
【删除已保存的结果】（Delete Saved Results）		删除保存在零件中的分析结果。

提示

1. 如果需要查找实体模型中的最大壁厚，可以使用滚动球（Rolling Ball）的方法。

2. 对于那些具有大的体积表面比的模型，不推荐使用最大半径滚动球（Maximum Radius Rolling Ball）的方法，例如立方体，因为这将导致相关计算的速度降低，如图 2-27 所示。

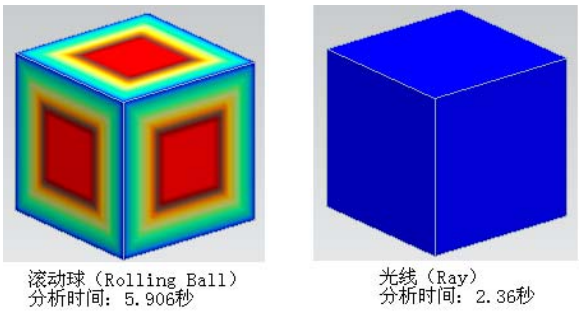


图 2-27 两种计算方法所用时间的比较

（2）检查（Inspect）选项卡

有关【检查】（Inspect）选项卡中常用的参数选项的说明，如表 2-2 所示。

表 2-2 【检查】选项卡的参数说明

参数选项		说明
【显示方法】（Display Method）		对于分析结果的显示，系统提供了两种方法，分别是【云图颜色】（Fringe Color）和【光线矢量】（Ray Vectors）。
【面选择过滤器】（Face Selection Filter）	【所有面】（All）	用于控制检查的范围，本选项将检查所有的模型表面。
	【从视图选择】（Select From View）	用于控制检查的范围，本选项允许在图形窗口中，选择需要进行检查的模型表面。
【更改选定面的颜色】（Change Color of Selected Faces）		针对选定的面，赋予指定的颜色，以方便对结果的检查。
【面厚度输出】（Face Thickness Output）		在壁厚计算完成以后，显示最大和最小的厚度。

2.2.3 模型结构分析

产品模型的结构分析对于后续的模具设计有着重要的影响，例如产品是否有需要滑块机构成型的部分，如果有，那么产品在模具中的方位、排位、型腔数量等都会受到限制。充分的前期分析，有助于及早发现潜在的问题，避免其影响模具的整个交货期。

模型的结构分析主要包括以下几个方面。

1 型腔数量的确定

型腔数量的确定应该根据模具设计经验、模具的制造尺寸及结构的复杂程度等进行参考。同时，型腔的数量将会在一定程度上影响塑件的尺寸精度，型腔数量越多，对精度的影响也越大，这不仅是由于型腔加工精度产生的误差，也是由于熔体在型腔内的流动不均所形成的。

- 从制造难度分析：多腔模比单腔模的难度大，制造周期长。
- 从制造成本分析：多腔模制造成本高于单腔模，但不是简单的倍数关系。
- 从生产效益分析：多腔模比单腔模的生产效率高、产量多，而且单腔模所产生的注塑废料的比例大。
- 从注塑机分析：多腔模的模具外形尺寸更大，所以与之配套的注射机必须有更大的安装面积（或注射机拉杆的内间距）、更大的锁模力。

2 浇注系统设计，确定浇口数目及形式

浇注系统的设计包括主流道的选择，分流道截面形状及尺寸的确定。在分析浇注系统过程中，首先是选择浇口位置。浇口位置选择的适当与否将直接关系到制品的成型质量及注射过程是否能顺利进行。

浇口位置的选择应遵循以下原则:

- 浇口位置应尽量选择在分型面上，以便于模具加工及塑件残留浇口的二次加工。
- 浇口位置与各个部件的距离应尽量一致，并且流程最短。
- 浇口位置应保证塑料流入型腔时，对着型腔中宽畅的厚壁部位，以便于塑料流入。

- 避免塑料在流入型腔时直冲型腔壁、型芯或嵌件，使塑料能尽快流入到型腔各部位，并避免型芯或嵌件变形。
- 尽量避免制品产生熔接痕，或使其熔接痕产生在制品不重要的部位。
- 浇口位置及其塑料流入方向，应使塑料在流入型腔时，能沿着型腔平行方向均匀地流入，并有利于型腔内气体的排出。

3 模具抽芯机构

当制品存在侧孔或侧凹的结构时（如周转箱、线圈骨架、外螺纹等），均需要采用滑块侧抽芯机构。滑块侧抽芯机构结构简单、制造方便、动作可靠，可承受较大的侧向力，但其抽拔距离较短，并且制品推出后不易自动脱落。

液压或气动侧抽芯机构多用于抽拔力大、抽芯距比较长的场合（如大型管件的抽芯）。这类侧抽芯机构是靠液压缸或气缸的活塞来回运动进行的，抽芯动作不受开模动作的影响，动作比较平稳，特别是有些注射机本身就带有抽芯液压虹，所以采用液压侧分型与抽芯更为方便，但缺点是液压或气动装置成本较高，产品成型周期长。

当产品内侧具有凸起或凹槽的结构时，通常使用斜顶，其在完成侧抽芯的同时，还具有推出制品的功能。虽然这种结构较简单、加工容易，但其刚性较差、承受抽拔力较小，抽拔距离短。

4 排气

为了保证零件的精度、美观及提高注塑成型的效率，可以利用分型面、顶杆、推杆等进行排气。

5 顶出系统设计

当熔融塑料在模具中固化后，需要利用顶出系统将制品从模具中顶出，顶出质量的好坏将最后决定制品的质量。为了在顶出过程中避免制品发生变形、顶白、破裂等损坏制品的现象，就必须选择合适的顶出系统。常用的顶出零件有圆推杆、扁推杆、推管、顶出块、脱料板、斜销、气顶等。

2.3 实例一：IGES 数据的导入及模型修改

本实例将以 IGES 数据的导入及模型的修复为例，介绍中性数据格式的导入过程。在完成本实例后，读者应能够掌握各种数据的导入和导出流程，以及如何进行模型的修复。

将练习目录“…\MW_part\chapter_2\”中的 start 文件夹复制一份到计算机中，可以在该文件夹中找到 IGES 文件，即 exchange_data.igs。

步骤一 数据的导入

1 在 NX 的**标准**（Standard）工具条上，单击打开（Open）按钮，弹出**打开**（Open）对话框，将【文件类型】设置为 IGES 文件(.igs)，找到 IGES 文件 exchange_data.igs，如图 2-28 所示。

2 单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行 IGES 数据的导入，稍等片刻，就可以在图形窗口中看到导入的模型，同时留意 NX 界面的标题栏，系统为这个导入的

数据文件进行了自动重命名，文件名为 exchange_data_igs.prt。

3 观察**部件导航器**（Part Navigator），可以在【模型历史纪录】（Model History）的节点下看到大量的特征，这些都是非参数化特征，如图 2-29 所示，这里的每一个特征对应模型中的一个面。那么这个导入的数据到底是实体模型，还是片体模型？可以在**选择条**（Selection Bar）工具条中，将【类型过滤器】（Type Filter）设置为【实体】（Solid Body），然后在图形窗口中，尝试能不能选中刚刚导入的模型，实际上该模型是不能被选中的，也就是说，它目前还不是实体模型。

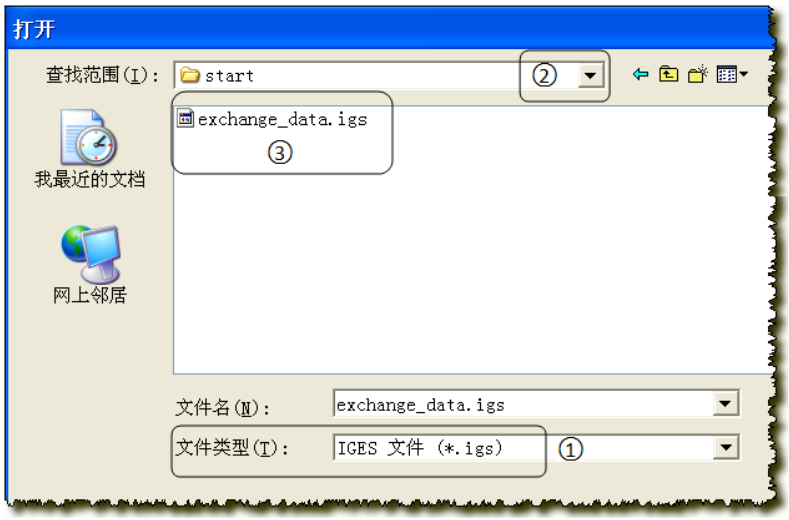


图 2-28　设置文件类型

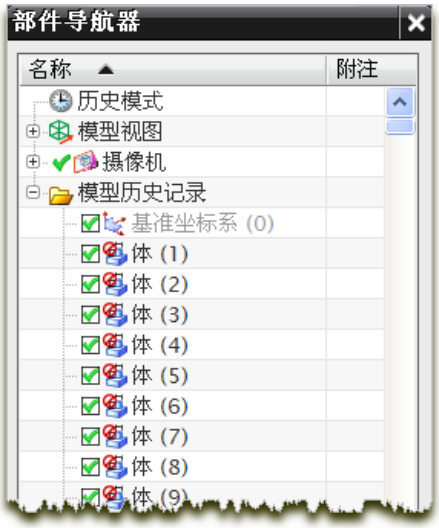


图 2-29　导入的数据

步骤二　片体转为实体

1 启动**建模**（Modeling）模块。

2. 从下拉菜单插入（Insert）→组合（Combine）中，选择缝合（Sew）工具，将【类型】（Type）设置为【片体】（Sheet），【公差】（Tolerance）设置为 0.0254，然后在图形窗口中选择一个片体作为目标体，接着选择其余的片体作为工具体，在【预览】（Preview）选项组中单击【显示结果】（Show Result）按钮，系统弹出如图 2-30 所示的**缝合片体**（Sew Sheets）对话框，这说明根据目前的曲面和缝合公差，有部分曲面不能进行缝合，而且这部分曲面已经在图形窗口中高亮显示。

3. 单击【确定】（OK）按钮，关闭**缝合片体**（Sew Sheets）对话框。可以通过缩放视图工具，仔细观察高亮显示的区域。然后单击【撤销结果】（Undo Result）按钮，返回到**缝合**（Sew）对话框。可以稍微调大公差值，例如 0.035，再次进行预览，会发现此时高亮显示的区域有所减少，可以通过这种手段逐步发现那些仅凭增加公差也不能解决问题的棘手区域。

4. 单击【取消】（Cancel）按钮，退出**缝合**（Sew）对话框。

5. 如图 2-31 所示的两个区域，均出现了曲面丢失的情况，因此我们需要手动创建曲面。针对区域 1，我们可以使用下面的步骤来处理。

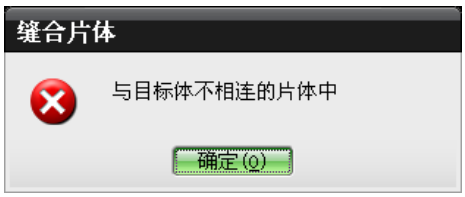


图 2-30　【缝合片体】对话框

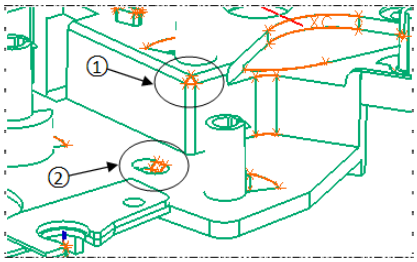


图 2-31　问题区域 1 和问题区域 2

①从下拉菜单插入（Insert）→细节特征（Detail Features）中，选择球形拐角（Sphere Corner）工具，弹出**球形拐角**（Sphere Corner）对话框。

②从下拉菜单信息（Information）中选择对象（Object）工具，选择如图 2-32 所示的边缘，查询边缘的半径，我们可以从弹出的信息窗口中看到，边缘的半径为 1，关闭信息窗口。

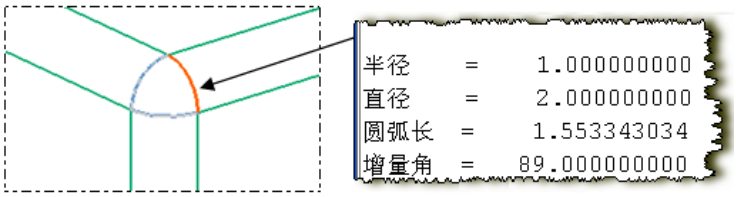
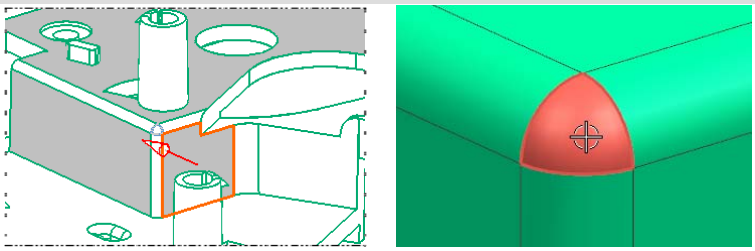


图 2-32　查询半径

③设置半径为 1，在选择步骤中，分别选择如图 2-33(a)所示的 3 个面，要注意的是，每个面的箭头必须指向圆角的球心，如果箭头的方向及半径是正确的，那么此时就可以看到圆角的预览效果。

④单击【确定】（OK）按钮，即可在该处创建所需的圆角，结果如图 2-33(b)所示。



（a）　　（b）

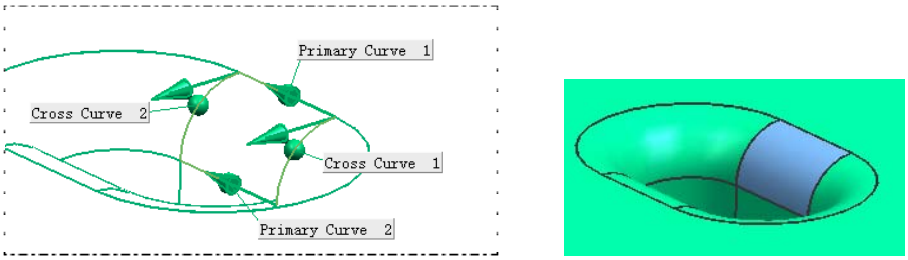
图 2-33　创建球形拐角

6 针对区域 2，可以参考下面的处理方法。

①此处区域是一个典型的四边形，因此可以利用通过曲线网格（Through Curve Mesh）工具来处理。

②从下拉菜单插入（Insert）→网格曲面（Mesh Surface）中，选择这个工具。分别选择主曲线和交叉曲线，如图 2-34(a)所示，然后设置 G1 的连续性，选择各个约束曲面。

③单击【确定】（OK）按钮，即可在该处创建如图 2-34(b)所示的曲面。



（a）　　（b）

图 2-34　创建网格曲面

7 如图 2-35 所示的区域，问题在于有部分面超出了边界，因此需要进行修剪。可以利用修剪的片体（Trimmed Sheet）工具来完成这部分工作，具体操作步骤这里不详述。

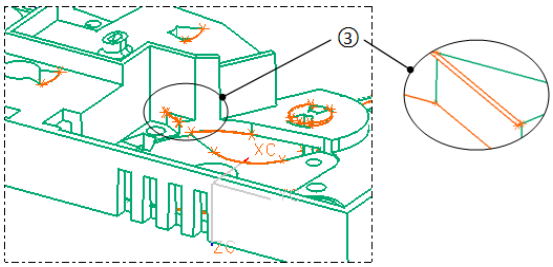


图 2-35　问题区域 3

8 如图 2-36 所示区域的小孔，其边界均出现了问题，缝隙较大，使用 0.035mm 的公差远远不能解决问题，现在我们将对这种边界进行编辑。

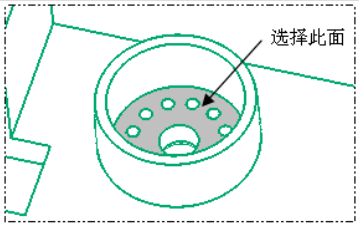


图 2-36　问题区域 4

①从下拉菜单编辑（Edit）→曲面（Surface）中选择边界（Boundary）工具，系统将弹出如图 2-37(a)所示的**编辑片体边界**（Edit Sheet Boundary）对话框。

②选择如图 2-36 所示的面作为要被修改的片体，接着弹出如图 2-37(b)所示的**编辑片体边界**（Edit Sheet Boundary）对话框。

③单击【替换边】（Replace Edge）按钮，弹出**类选择**（Class Selection）对话框，选择小孔的边缘，如图 2-38 所示，然后单击【确定】（OK）按钮，弹出如图 2-37(c)所示的**编辑片体边界**（Edit Sheet Boundary）对话框。



（a）



（b）



（c）



（d）

图 2-37　【编辑片体边界】对话框

④单击【选择面】（Select Face）按钮，弹出如图 2-37(d)所示的**编辑片体边界**（Edit Sheet Boundary）对话框，选择如图 2-38 所示的圆柱面，然后单击【确定】（OK）按钮，连续单击【确定】（OK）按钮两次，留意提示行的信息，此时需要在图形窗口中直接指定哪一部分是要保留的，然后再次单击【确定】（OK）按钮，即可完成对该孔边界的编辑，同时返回到如图 2-37(a)所示的对话框。如图 2-39(a)所示为边界编辑前的状态，如图 2-39(b)所示为边界编辑后的效果。

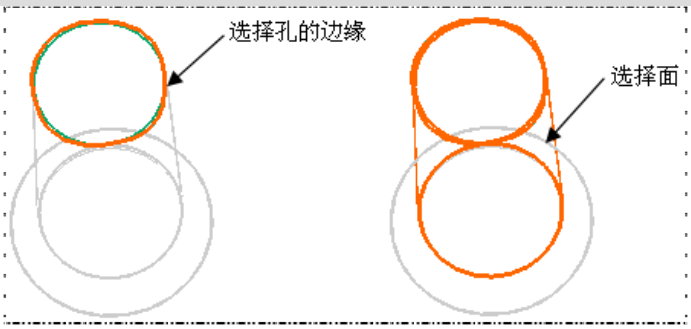
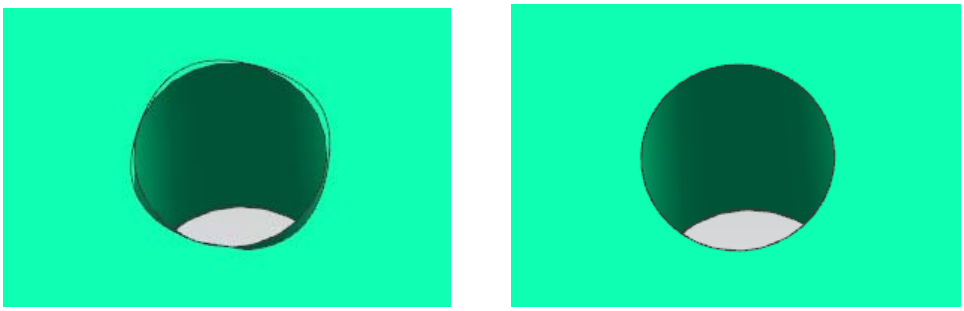


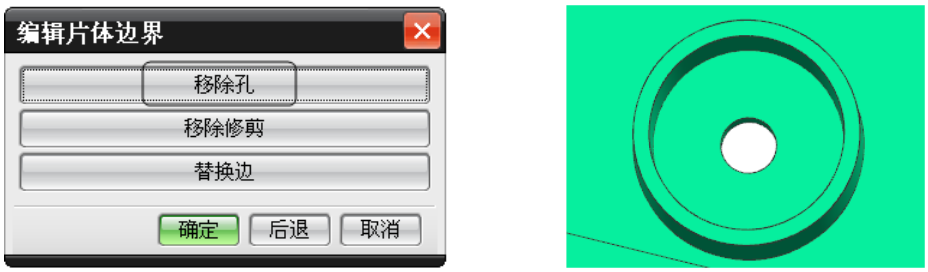
图 2-38　选择边缘和面



（a）　　（b）

图 2-39　边界编辑前后的比较

⑤可以使用相同的方法对其余的孔进行编辑。实际上我们可以一次选择多个孔的边缘进行编辑。这里再简单介绍另一种做法，即先通过边界（Boundary）工具一次性移除所有的待编辑孔，如图 2-40(a)所示，结果如图 2-40(b)所示；然后再利用修剪的片体（Trimmed Sheet）工具，如图 2-41(a)所示，选择孔的边缘作为边界对象，完成片体的修剪，以便产生孔的外形，如图 2-41(b)所示。另外，模型有多处类似的地方，也可以使用本方法来处理，或者直接加大缝合公差来应付，这里就不再赘述。



（a）　　（b）

图 2-40　移除问题孔



（a）　　（b）

图 2-41　利用片体修剪工具创建孔

9 当我们把缝合公差进一步加大到 0.04mm 时，高亮显示的问题区域已经不多了，但如图 2-42 所示区域仍然高亮显示。

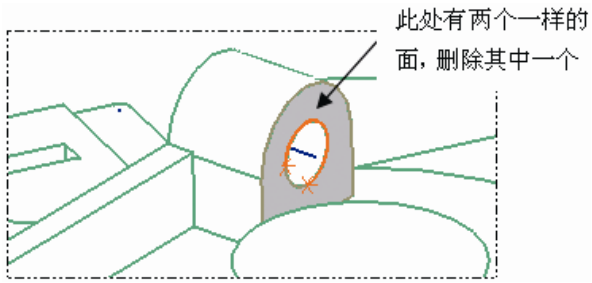


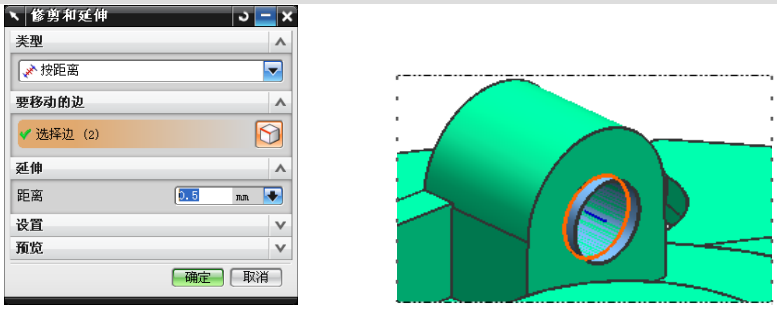
图 2-42　问题区域 5

①利用删除（Delete）工具，删除如图 2-42 所示的其中一个面。

②在编辑曲面边缘时，如果按照刚才的操作步骤，我们将得不到理想的修剪结果，原因在于圆柱面的边界出了问题。所以必须先处理孔的圆柱面，然后再编辑片体的边界。

③从下拉菜单插入（Insert）→修剪（Trim）中，选择修剪和延伸（Trim and Extend）工具，将【类型】(Type）设置为【按距离】(By Distance)，【距离】(Distance）设置为 0.5mm，如图 2-43(a)所示。

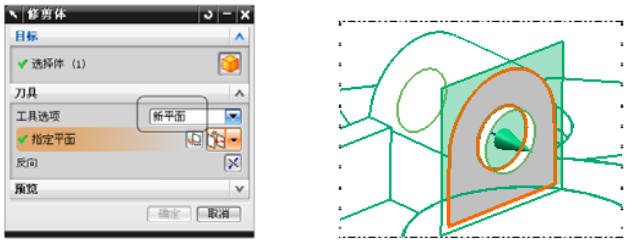
④如图 2-43(b)所示，选择孔的边缘，单击【确定】(OK）按钮，完成圆柱片体的延伸。



（a）　　（b）

图 2-43　延伸圆柱面的边缘

⑤从下拉菜单插入（Insert）→修剪（Trim）中，选择修剪体（Trim Body）工具，选择圆柱片体作为目标体，将【工具选项】（Tool Option）设置为【新平面】（New Plane），如图 2-44(a)所示，然后选择如图 2-44(b)所示的平面，单击【确定】（OK）按钮，删除多余的片体。



（a）　　（b）

图 2-44　修剪体圆柱面

⑥经过上述处理，基本修复了圆柱片体的边界，此时可以利用编辑片体边界的工具来完成后续的工作，这里就不再重复。可以使用同样的方法来处理另一侧的面。

10 完成上述的处理后，再次选择缝合（Sew）工具，将【公差】（Tolerance）修改为 0.04，这样就可以顺利地将这个模型转变为实体模型。

步骤三　数据的修复

1 一般情况下，从其他 CAD 系统导入的数据，由于公差系统等方面的影响，容易存在这样或那样的数据问题，例如，如图 2-45 所示的图形，它应该是一个圆弧，但通过查询对象的信息（信息（Information）→对象（Object）），会发现它并不是一个圆弧，而是容差曲线。针对这样的情况，我们通常会利用 NX 提供的修复几何体（Heal Geometry）工具进行处理。



图 2-45　查询对象信息——容差曲线

2 从下拉菜单文件（File）→导出（Export）中选择修复几何体（Heal Geometry）工具，弹出如图 2-46 所示的**修复几何体**（Heal Geometry）对话框，设置输出文件的路径和文件名。



图 2-46 【修复几何体】对话框

3 单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行数据的修复，完成后弹出如图 2-47 所示的 Heal Geometry Statistics 对话框。此时，可以在刚才指定的路径下找到经过修复的数据。

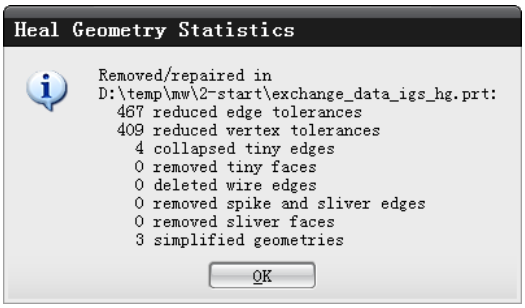


图 2-47 修复几何的数据统计

4 打开经过修复的数据模型，可以再次查询刚刚提及的边缘，结果如图 2-48 所示，它已经是一个圆弧了。

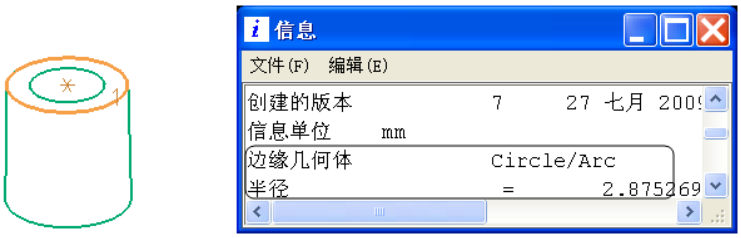


图 2-48 查询对象信息——圆弧与半径

5 至此，完成 IGES 数据的导入与处理。在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存文件。

第 3 章 模具项目初始化

本章主要介绍在使用 Mold Wizard 进行注塑模具设计时的第一个步骤——对设计项目进行初始化，这个初始化过程实际上就是通过克隆技术复制预定义的装配结构到设计项目中。另外，还将介绍模具坐标系的定义、产品收缩率的指定及如何进行型腔的排位。

3.1 初始化项目（Initialize Project）

1．功能概述

在 Mold Wizard 中进行项目的初始化，实际上就是通过 NX 的克隆技术将预先定义的装配模板复制到当前的模具设计项目中，为整个模具设计项目建立一个骨架。Mold Wizard 默认提供了 3 个装配模板，分别是 Mold.V1、ESI 和 Original。

可以使用*初始化项目*（Initialize Project）工具创建一个新的模具设计项目，或者利用该工具为已有的设计项目添加新的产品，从而创建一个具有多型腔的模具项目，即一模多件的模具。

2．使用方法

（1）创建新的模具装配

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击*初始化项目*（Initialize Project）按钮，弹出如图 3-1 所示的**打开**（Open）对话框，通过浏览查找到产品的放置目录，选择该产品，单击【*确定*】（OK）按钮，接着弹出**初始化项目**（Initialize Project）对话框，如图 3-2 所示。如果存放产品模型的部件中存在多个实体，那么系统将会提示指定一个实体模型，此时选择其中一个合适的产品模型即可。

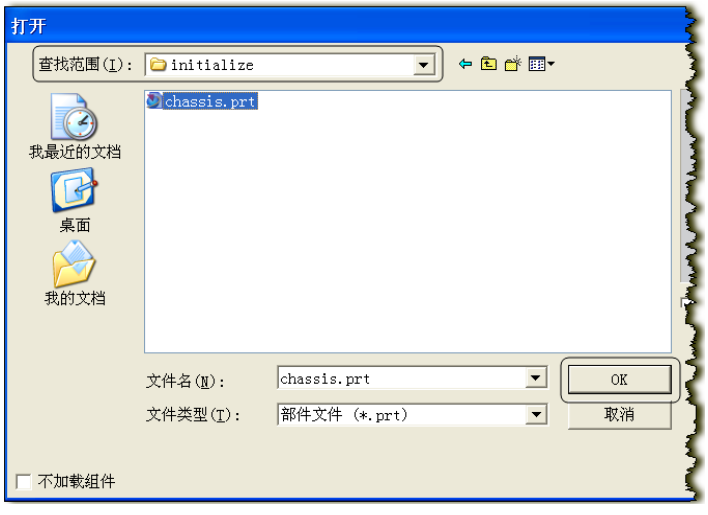


图 3-1 【打开】对话框



图 3-2 【初始化项目】对话框

2. （如果需要指定项目文件的保存路径）在默认情况下，设计过程中所生成的模具项目文件将保存在与当前产品文件相同的目录中，也可以根据实际需要指定新的存放路径。如果需要指定项目文件的保存路径，那么可在【项目设置】（Project Settings）选项组的【路径】（Path）文本框中，输入一个新的目录路径，或者单击【浏览】（Browse）按钮，指定一个新的目录路径。

3. （如果需要指定项目的名称）在默认情况下，系统会以产品的零件名称作为本次模具设计的项目名称。也可以在【Name】的文本框中，输入一个新的项目名称。

4. （如果需要指定产品的材料）在【材料】（Material）下拉列表中，选择一种预定义的塑料材料，一旦选择了塑料材料，其对应的收缩率将自动设置。

5. （如果需要指定产品的收缩率）在【收缩率】（Shrinkage）文本框中，输入合适的收缩率。实际上，我们也可以在后面的步骤中再去指定相应的材料收缩率。

6. （如果有需要）在默认情况下，Mold.V1 是首选的配置。我们可以在【配置】（Configuration）下拉列表中，选择一个预定义的装配结构模板。在了解并且熟练使用 Mold Wizard 以后，可以根据实际情况，针对不同类型的模具，创建新的配置模板，以便提高模具设计的效率。

7. （如果在创建 BOM 表时，需要自动填写设计者、客户等信息。）在【属性】（Attributes）选项组中，可以为顶层装配节点（*_top）指定属性值，系统默认提供了以下 4 个属性。

- CUSTOMER——客户的名称。
- DESIGNER——设计者的名称。
- PROJECT_NUMBER——项目的编号。
- DESCRIPTION——针对项目的描述。

在编辑属性值（Value）时，只需要在相应的属性值上双击鼠标左键，就可以输入新的属性值。属性值可以是英文、数字，也可以是中文。

8. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，可以指定合适的【项目单位】（Project Units）。默认情况下，项目的单位与产品文件的单位保持一致，但是可以根据具体情况进行调整，也就是说在英制的模具项目中可以使用公制的产品，反之亦然。

9. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，勾选【重命名组件】（Rename Components）复选框显示检查符，那么就可以在**初始化项目**（Initialize Project）对话框中单击【确定】（OK）按钮以后，弹出**部件名管理**（Part Name Management）对话框，这样就可以在该对话框中对整个项目装配的部件名称进行详细的定义。

10. 单击【确定】（OK）按钮，完成项目的初始化设置。如果勾选了【重命名组件】（Rename Components）复选框，那么还要进行相应的重命名操作。



警告

在项目初始化中，系统将模板装配进行重命名，但是，这些重命名后的部件并没有被自动保存到硬盘中。



提示

由于不可以重新打开初始化对话框对其中的参数设置进行修改，因此，如果需要修改刚才的设置，则可以在不保存这些部件的情况下关闭它们，重新进行一次新的初始化操作。

（2）打开一个已有的模具项目

由于模具项目是一个较大的装配结构，如何才能确保正确装载其中的部件，顺利打开模具项目呢？实际上，可以按照如下步骤来操作。

1. 如果还没有启动**注塑模向导**（Mold Wizard）模块，可以先启动该模块。
2. 单击初始化项目（Initialize Project）按钮，弹出**打开**（Open）对话框，通过浏览查找到模具项目的放置目录，从中选择名称为*_top.prt 的部件。
3. 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以打开整个模具项目。当然，也可以从下拉菜单中，利用文件（File）→打开（Open）工具，打开整个模具项目。

（3）添加产品到已有的模具项目

添加产品到已有的模具项目中可以创建一模多件的多腔模模具，其装配结构如图 3-3 所示。当添加产品到已有的模具项目时，原来的项目单位、项目路径和项目名称将保持不变，同时，不再显示**初始化项目**（Initialize Project）对话框。其操作步骤如下：

1. 打开一个已有的模具装配。
2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击初始化项目（Initialize Project）按钮。

3 在弹出的**打开**（Open）对话框中，通过浏览查找到产品的放置目录，选择该产品，单击【确定】（OK）按钮。这样就可以为现有的模具项目添加新的产品。

4 （如果需要继续添加其他的产品）可以重复上述步骤，继续添加新的产品到已有的模具项目中。

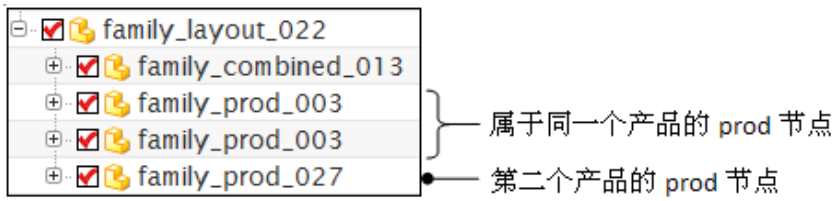


图 3-3　多腔模的装配结构

3．参数选项

（1）项目设置（Project Settings）

与【项目设置】（Project Settings）有关的参数选项如表 3-1 所示。

表 3-1　【项目设置】的选项

参数选项	描　述	提　示
【路径】（Path）	用户可以接受以产品模型的路径作为模具设计项目的路径；也可以重新输入一个新的路径；或者通过单击【浏览】（Browse）按钮，定义一个新的路径。	根目录不可以作为保存路径。 在 Teamcenter 的环境下，【路径】和【浏览】均不可用，因为模具设计项目是必须和产品模型放置在一起的。
【Name】	用户需要指定模具设计项目的名称，在这里所指定的名称将作为模具项目中每一个装配组件名称的前缀。	在默认情况下，产品名称就是项目的名称。
【材料】（Material）	用户可以从预定义的材料库中选择塑料材料，每一种材料都有与之相应的收缩率。	本选项的作用仅仅是为了设置对应的收缩率。用户选择的材料名称将不会被保存。另外，用户可以使用 Excel 对材料库进行定制，修改或者添加新的材料/收缩率。
【收缩率】（Shrinkage）	设置产品的收缩率。	用户可以输入新的收缩率，即使它并不在预定义的数据库中。
【设置】（Configuration）	用户可以根据模具设计的具体情况，选择一个合适的装配模板，以便提高设计的效率。	装配模板定义了模具设计项目的装配结构。在初始化过程中，将自动复制装配模板中预定义的装配结构。

（2）属性（Attributes）

用户可以给顶层的装配组件（*_top）定义属性，这样在后续创建工程制图时，系统就可以在标题栏中自动填写部分项目，例如客户的名称、设计者的名称等。

（3）设置（Settings）

【设置】（Settings）选项组如图 3-4 所示，各个参数选项的解释如表 3-2 所示。

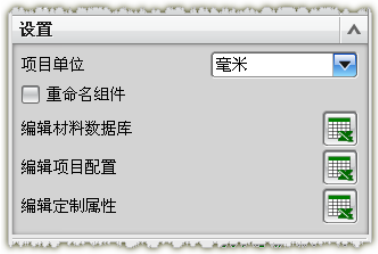


图 3-4　【设置】选项组

表 3-2　【设置】的选项

参数选项	描　　述
【项目单位】 （Project Unit）	指定模具设计项目的单位制。这个设置主要会影响到后面标准零件的调用，因为一些标准件供应商只提供公制的标准零件，而另一些供应商只提供英制的标准零件，当然也有提供公制及英制的标准零件的供应商。 也可以将 Mold Wizard 设置为可以使用混合单位的情况，具体可参考 1.3.5 小节中有关【允许混合单位】（Allow Mixed Units）选项的说明。
【重命名组件】 （Rename Components）	开启本选项，可以打开【部件名管理】（Part Name Management）对话框，用户将能够对模具装配的组件名称进行管理，包括定义命名规则及给个别组件定义名称。
【编辑材料数据库】 （Edit Material Data Base）	单击该选项按钮，打开材料数据库的 Excel 表格，用户可以增加或者删除其中的项目。 本数据表格的放置路径为…/moldwizard/templates/mw_material.xls。
【编辑项目配置】 （Edit Project Configuration）	单击该选项按钮，打开用于管理装配模板的 Excel 表格。 本数据表格的放置路径为…/moldwizard/pre_part/prepart_config.xls。
【编辑定制属性】 （Edit Customized Attributed）	单击该选项按钮，打开有关属性的 Excel 表格，用户可以进行增加或者删除其中的项目。 本数据表格的放置路径为…/moldwizard/templates/custom_attr_template.xls。

4．关联主题

在【配置】（Configuration）下拉列表中，有 Mold.V1、ESI 和 Original 这 3 个装配模板可供选择。在 Mold Wizard 的装配结构中，每一个子组件和组件都有其特定的功能与用途，系统为各个组件预先定义了属性，这样系统就可以通过属性来识别其中的每一个子组件和组件，从而实现大部分设计操作的自动化。以下是针对这 3 个装配模板的详细介绍。

（1）Mold.V1 模板

在默认情况下，系统推荐使用 Mold.V1 模板，它具有如下特点：

- 使用 parting-set 的结构，确保在完成分型以后，我们仍然能够调整模具坐标系，不至于出现更新失败的警告信息。
- 使用基于草图和轮廓拉伸的方式创建工件。
- 使用 combined 子装配节点，配合合并腔（Merge Cavities）工具，用于管理组合后的型腔、型芯及工件。
- 在创建型芯、型腔和滑块体时，继承已定义区域的面的颜色和透明度。

初始化项目时，只有一组命名规则，**部件名管理**（Part Name Management）对话框只会出现一次。

Mold.V1 的装配结构如图 3-5 所示，相关节点的识别属性及其描述如表 3-3 所示。

表 3-3　Mold.V1 节点的识别属性及其描述

组件名称	识别属性	描　　述
top	UM_TOP	用于组织装配结构，属于顶层的装配节点。它包含了针对材料清单（BOM）的定义。
var	UM_VAR	包含用于模架和标准零件的表达式。
cool	MW_COOL	用于组织、管理与冷却相关的数据。
cool_side_b	MW_COOL_SIDE_B	支持并行设计，允许在定模和动模同时进行冷却系统的设计，也便于数据的管理。
cool_side_a	MW_COOL_SIDE_A	
fill	UM_GR	包含浇口和分流道的实体数据。
misc	UM_OTHER	包含标准零件，例如定位环、浇口套、螺钉等。
misc_side_b	MW_MISC_SIDE_B	支持并行设计，允许在定模和动模同时进行标准零件的设计，也便于数据的管理。
misc_side_a	MW_MISC_SIDE_A	
layout	UM_LAYOUT	包含一个或多个产品子装配的节点（*_prod.prt）。
combined	MW_COMBINED	包含用于组合工件、型芯和型腔的节点。在应用了合并腔（Merge Cavities）工具后，这些节点将包含链接特征。
comb-wp	MW_COMB_WP	包含用于组合工件的草图——sketch(1)。
comb-core	MW_COMB_CORE	包含用于组合型芯的链接体。
comb-cavity	MW_COMB_CAVITY	包含用于组合型腔的链接体。
product	UM_PROD	作为子组件节点，它包含与产品模型有关的所有分型组件。
prod_side_b	MW_PROD_SIDE_B	支持并行设计，允许在定模和动模同时进行特定零件的设计，例如子镶件，同时也便于数据的管理。
prod_side_a	MW_PROD_SIDE_A	
workpiece	MW_WORKPIECE	包含一个草图和从草图拉伸得到的实体，即工件。草图的形状、实体的拉伸距离均可以编辑修改。
parting-set	MW_PARTING_SET	包含 shrink、molding 和 parting 组件，在使用模具 CSYS（Mold CSYS）工具时，这些组件必须一起移动。
original product		包含原始的产品模型。当然产品模型中须含有合法的实体，它是 molding 部件的父部件。
parting	UM_SHRINKAGE	包含来自 shrink 部件的链接实体、来自 workpiece 部件的链接工件和来自 prod 部件的链接基准坐标系。
shrink	UM_SHRINKAGE_KEEP	包含来自 molding 部件的链接实体和一个缩放体特征。
molding	MW_MASTER	包含来自原始产品的链接实体。
core	UM_PART_CORE	包含来自 workpiece 部件的链接工件、链接的型芯片体，以及暂时被抑制的修剪特征。
cavity	UM_PART_CAVITY	包含来自 workpiece 部件的链接工件、链接的型腔片体，以及暂时被抑制的修剪特征。
trim	UM_TRIM_PART	包含型腔修剪片体和型芯修剪片体的链接特征，用于修剪电极、镶件、滑块头和顶针等。

（2）ESI 模板

ESI（Early Supplier Involvement）模板，具有以下特点：

- 通过进行分型测试，评估产品的可模塑性。
- 检查产品模型的变更，例如可以使用模型比较（Model Compare）工具来执行相应的检查。
- 在这样一个小型的装配中测试模型交换（Swap Model），以便检讨模型交换的可行性。

ESI 的装配结构如图 3-6 所示，相关节点的识别属性及其描述如表 3-4 所示。

（3）Original 模板

Original 模板，即 NX6 之前使用的装配模板，它具有以下特点：

- 在初始化项目时，以有别于顶层装配的命名规则为每个组件进行单独的命名。
- 在设计工件时，可以基于距离容差或者自动边界盒的方式来创建工件，或者使用参考点的方式来定义工件尺寸。

Original 的装配结构如图 3-7 所示，相关节点的识别属性及其描述如表 3-5 所示。

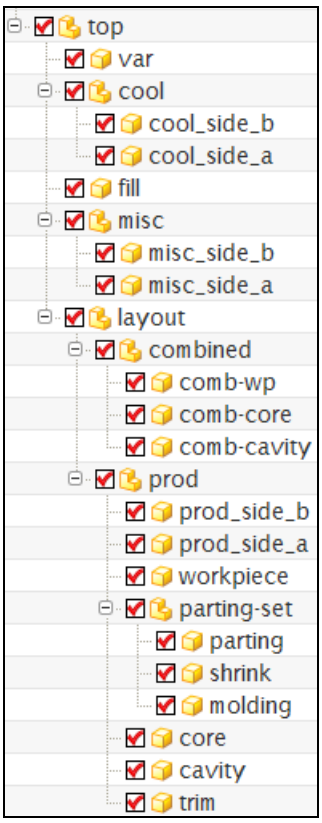


图 3-5　Mold.V1 的装配结构

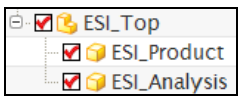


图 3-6　ESI 的装配结构

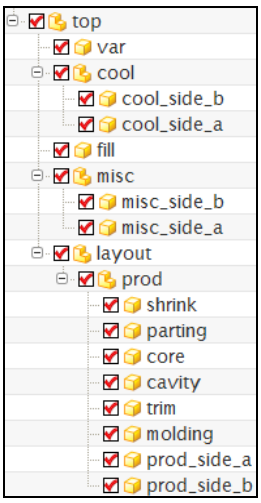


图 3-7　Original 的装配结构

表 3-4　ESI 节点的识别属性及其描述

组件名称	识别属性	描　　述
ESI_Top	UM_TOP UM_LAYOUT UM_PROD	用于管理组织装配结构，属于顶层的装配节点。
ESI_Product		包含来自 ESI_Analysis 部件的链接实体。
ESI_Analysis	UM_SHRINKAGE_KEEP UM_SHRINKAGE MW_MASTER	包含原始产品模型的链接复制特征及缩放体的特征。
original		本节点包含原始的产品模型，它作为 ESI_Analysis 部件的父部件。

表 3-5　Original 节点的识别属性及其描述

组件名称	属　　性	描　　述
top	UM_TOP	用于组织管理装配结构，属于顶层的装配节点。包含材料清单的属性定义。
var	UM_VAR	包含用于模架和标准零件的表达式。
cool	MW_COOL	用于组织管理与冷却相关的数据。
cool_side_b	MW_COOL_SIDE_B	支持并行设计，允许在定模和动模同时进行标准零件的设计，也便于数据的管理。
cool_side_a	MW_COOL_SIDE_A	
fill	UM_GR	包含浇口和流道实体数据。
misc	UM_OTHER	包含标准零件，例如定位环、浇口套、螺钉等。
misc_side_b	MW_MISC_SIDE_B	支持并行设计，允许在定模和动模同时进行标准零件的设计，也便于数据的管理。
mise_side_a	MW_MISC_SIDE_A	
layout	UM_LAYOUT	包含一个或多个产品子装配的节点（*_prod.prt）。
product	UM_PROD	作为子组件节点，它包含与产品模型有关的所有分型组件。
original		包含模具设计项目的原始产品模型。
shrink	UM_SHRINKAGE_KEEP	包含链接自 Molding 的实体和缩放体特征。在项目初始化或者编辑收缩率时，这个比例特征将会更新。
parting	UM_SHRINKAGE	主要包含来自 shrink 的链接实体。
core	UM_PART_CORE	包含来自 parting 的链接工件、链接的型芯片体，以及暂时被抑制的修剪特征。
cavity	UM_PART_CAVITY	包含来自 parting 的链接工件、链接的型腔片体，以及暂时被抑制的修剪特征。
trim	UM_TRIM_PART	包含型腔修剪片体和型芯修剪片体的链接特征，用于修剪电极、镶件、滑块头和顶针等。
molding	MW_MASTER	断开的链接在初始化时会自动重新链接原始产品，用于对产品进行修改，例如拔模、圆角等。
prod_side_a	MW_PROD_SIDE_A	支持并行设计，允许在定模和动模同时进行特定零件的设计，例如子镶件，同时也便于数据的管理。
prod_side_b	MW_PROD_SIDE_B	

3.2　多腔模设计（Family Mold）

1．功能概述

在 Mold Wizard 中，有一部分操作是面向产品的特定操作，也就是说这些工具不可以同时在多个产品上进行操作，必须单独进行。如果是一模一腔或者一模多腔的设计，都不会出现这种问题。但是，当进行多腔模设计时，即一模多件，存在多个产品时，就需要使用本工具来指定需要进行特定操作的产品了。当然，本工具也可以从模具装配中删除产品子装配节点（*_prod），但最后必须保留至少一个产品。

一般来说，只要是涉及改变产品子装配（*_prod）的工具就属于所谓的面向产品的特定操作，包括：

- 收缩率（Shrinkage）。
- 模具 CSYS（Mold CSYS）。
- 所有的分型工具。
- 所有的补片工具。

2．使用方法

（1）激活产品

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击多腔模设计（Family Mold）按钮，弹出如图 3-8 所示的**多腔模设计**（Family Mold）对话框。



图 3-8　【多腔模设计】对话框

2. 从【产品】（Product）列表中选择需要激活的产品。
3. 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以激活选定的产品，从而进行特定的分型操作。

（2）移除产品

1. 在弹出的**多腔模设计**（Family Mold）对话框中，从【产品】（Product）列表中选择需要移除的产品。
2. 单击【移除】（Remove）按钮，这样就可以删除相应的产品子装配节点。
3. 单击【确定】（OK）按钮、【应用】（Apply）按钮或者【取消】（Cancel）按钮，退出本对话框。



提示

移除产品子装配节点的操作并不会删除项目文件夹中相应的装配文件。

3.3 模具坐标系（Mold CSYS）

1．功能概述

通常情况下，产品在造型时的方位与其在模具中的方位是不一致的，因为产品造型需要考虑的是产品的装配位置，而模具设计中要考虑的是产品能否顺利脱模。那么，如何来快速调整产品的方位，以便满足模具设计的要求呢？我们可以使用模具 CSYS（Mold CSYS）工具将产品模型快速地定位到合适的方向与位置。

2．使用方法

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具 CSYS（Mold CSYS）按钮，弹出如图 3-9 所示的**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框。

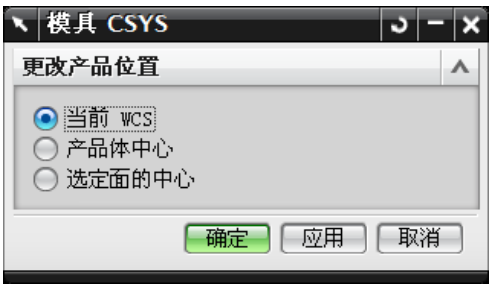


图 3-9 【模具 CSYS】对话框

2. 从下拉菜单中选择格式（Format）→WCS→动态（Dynamics），或者在**实用工具**（Utility）工具条上单击 WCS 动态（WCS Dynamics）按钮，进入动态坐标调整的状态，同时**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框被隐藏。此时，如果看不到坐标操作手柄，那么它可能远离视图中心，这时可以选择产品模型上的任意一点，以便将动态坐标系移至该点位置，这样就可以看到坐标操纵手柄了。
3. 调整 WCS 的正 *Z* 轴的指向，它必须指向产品的顶出方向。
4. 调整 WCS 的原点位置，它应该位于主分型平面上，即 A 板和 B 板的接触面。
5. 调整 WCS 的 *X* 轴的方向，模架的宽度方向将与 *X* 轴平行。
6. 完成动态坐标调整后，单击鼠标中键，退出坐标的调整状态，系统再次弹出**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框。
7. 在【更改产品位置】（Change Product Position）选项组中，选择其中一种方式。
8. 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以完成模具坐标系的定义。

3．参数选项

（1）更改产品位置（Change Product Position）

在【更改产品位置】（Change Product Position）选项组中，系统提供了 3 种选择，如表 3-6 所示。

表 3-6　【更改产品位置】的选项

选　项	描　述
【当前 WCS】（Current WCS）	根据产品在当前 WCS 的位置和方位，将其重定位到模架的中心。
【产品体中心】（Product Body Center）	根据产品的中心，将产品重定位到模架的中心。
【选定面的中心】（Center of Selected Faces）	根据所选择的一个面或者多个面的中心，将产品重定位到模架的中心。

（2）锁定 XYZ 位置（Lock XYZ Position）

在使用【产品体中心】（Product Body Center）或者【选定面的中心】（Center of Selected Faces）时，将出现如表 3-7 所示的设置选项。

表 3-7　【锁定 XYZ 位置】的选项

选　项	描　述
【锁定 X 位置】（Lock X Position）	开启本选项，可以阻止产品在 *X* 方向上的位置变化。
【锁定 Y 位置】（Lock Y Position）	开启本选项，可以阻止产品在 *Y* 方向上的位置变化。
【锁定 Z 位置】（Lock Z Position）	开启本选项，可以阻止产品在 *Z* 方向上的位置变化。

3.4　收缩率（Shrinkage）

1．功能概述

如果没有在初始化项目时指定材料的收缩率，或者打算修改之前定义的收缩率，那么可以使用收缩率（Shrinkage）工具。一旦选择本工具，系统会自动切换节点【*_shrink.prt】作为工作部件，然后编辑部件导航器中的缩放体特征。也就是说，在初始化项目时指定的收缩率和现在的收缩率都是同一个，不会存在收缩率叠加的问题。

而且，如果整个模具设计的过程都是采用关联性设计的，那么可以在模具设计的任何阶段，使用本工具来重新调整产品收缩率的大小。

2．使用方法

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击收缩率（Shrinkage）按钮。弹出如图 3-10 所示的**缩放体**（Scale Body）对话框。



图 3-10 【缩放体】对话框

2 在【类型】(Type)选项组中，系统中有 3 种类型可供选择，分别是【均匀】(Uniform)、【轴对称】（Axisymmetric）和【常规】（General）。一般情况下，使用【均匀】（Uniform）类型。

3 根据选择的比例类型，指定比例参数。

- 对于【均匀】（Uniform）类型，在【缩放点】（Scale Point）选项组中，在产品模型上指定一个参考点。参考点保持固定，而产品模型上的所有其他点均相对于参考点，按照指定的比例因子进行缩放。默认的参考点为 WCS 的原点。
- 对于【轴对称】（Axisymmetric）类型，在【缩放轴】（Scale Axis）选项组中，指定产品模型上缩放轴的方向，同时指定位于矢量方向上的一个固定点。
- 对于【常规】（General）类型，在【缩放 CSYS】（Scale CSYS）选项组中，指定参考坐标系。

4 在【比例因子】（Scale Factor）选项组中，指定沿各个轴方向上的比例因子。

5 单击【确定】（OK）按钮，完成产品收缩率的指定。

3.5 工件（Workpiece）

1．功能概述

可以使用本工具创建工件，它是创建型腔和型芯的主要组成部分。既可以自定义实体作为工件，也可以在标准零件库中定义一个标准零件作为工件。当完成分型以后，如果想调整工件的尺寸，可以利用本工具轻松实现。

2．使用方法

Mold Wizard 的工件（Workpiece）工具提供了多种定义工件的方法，下面将详细介绍工件的各种定义方法。

（1）距离容差法（Distance Allowance）

提示

只有在初始化项目时，使用【Original】配置模板，才能使用本方法。

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击工件（Workpiece）按钮，弹出如图 3-11 所示的**工件**（Workpiece）对话框。
2. 在**工件**（Workpiece）对话框中，从【工件方法】（Workpiece Method）选项组的下拉列表，选择【用户定义的块】（User Defined Block）选项。
3. 在【尺寸】（Dimensions）选项组中，将【定义类型】（Definition Type）设置为【距离容差】（Distance Allowance）。
4. （如果有需要）在【尺寸】（Dimensions）选项组中，针对 *X*、*Y* 和 *Z* 的【减】（Minus）与【附加】（Plus），根据具体情况进行调整。（在修改时，先选择行，再单击单元格，这时可以输入新的数值）。
5. （如果有需要）展开【位图】（Bitmap）选项组，可以看到一张图片，用户可以根据此图作为参考，修改数值。
6. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，勾选【显示产品包容方块】（Show Product Bounding Box）复选框显示检查符，此时可以在图形窗口中看到工件与产品间的位置、大小关系。
7. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，就可以完成工件的创建。

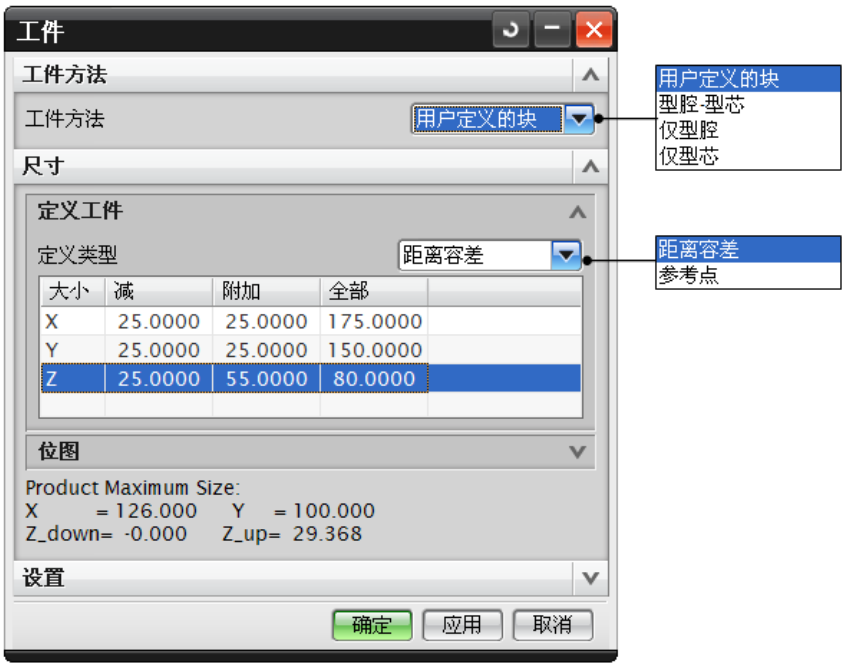


图 3-11　【工件】对话框

（2）参考点法（Reference Point）



提示

只有在初始化时，使用【Original】配置模板，才能使用本方法。

1. 在**工件**（Workpiece）对话框中，从【工件方法】（Workpiece Method）选项组的下拉列表中，选择【用户定义的块】（User Defined Block）选项。
2. 在【尺寸】（Dimensions）选项组中，将【定义类型】（Definition Type）设置为【参考点】（Reference Point）。
3. （如果有需要）指定尺寸测量的参考点。WCS 的原点就是默认情况下的参考点。
4. 在【尺寸】（Dimensions）选项组中，针对 *X*、Y 和 *Z* 的【减】（Minus）与【附加】（Plus），可以根据具体情况调整与参考点之间的距离。【全部】（Total）的数值代表了工件的总体尺寸。
5. （如果有需要）展开【位图】（Bitmap）选项组，可以看到一张图片，用户可以根据此图作为参考，修改数值。
6. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，勾选【显示产品包容方块】（Show Product Bounding Box）复选框显示检查符，此时可以在图形窗口中看到工件与产品间的位置、大小关系。
7. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，就可以完成工件的创建。

（3）拉伸草图法（Extrude Sketch）



提示

只有在初始化时，使用【Mold.V1】配置模板，才能使用本方法。

1. 在如图 3-12 所示的**工件**（Workpiece）对话框中，从【类型】（Type）选项组中，选择【产品工件】（Product Workpiece）选项。
2. 在【工件方法】（Workpiece Method）下拉列表中，选择【用户定义的块】（User Defined Block）选项。
3. （如果有需要）在【尺寸】（Dimensions）选项组的【定义工件】（Define Workpiece）中，如果单击【绘制截面】（Sketch Section）按钮，则可以对现有的工件轮廓进行编辑；如果单击【曲线】（Curve）按钮，则可以选择新的截面线串作为工件轮廓。
4. 在【尺寸】（Dimensions）选项组的【限制】（Limits）中，输入合适的数值，以便定义工件在 *Z* 轴方向的高度。
5. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，勾选【显示产品包容方块】（Show Product Bounding Box）复选框显示检查符，此时可以在图形窗口中看到工件与产

品间的位置、大小关系。

6 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，就可以完成工件的创建。

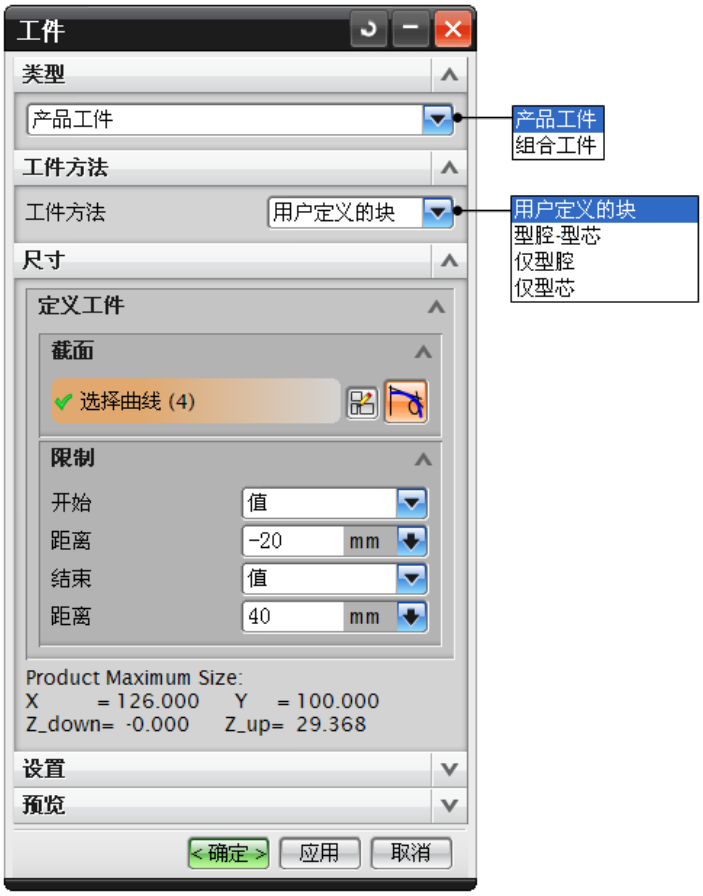


图 3-12　【工件】对话框

（4）指定实体或者标准零件作为工件

1 （如果有需要）在**工件**（Workpiece）对话框中，从【类型】（Type）下拉列表中，选择【产品工件】（Product Workpiece）或者【组合工件】（Combine Workpiece）选项。

2 在【工件方法】（Workpiece Method）下拉列表中，对于指定实体或者标准零件作为工件的方式，系统提供了 3 种方法，分别是：

- 【型腔-型芯】（Cavity-Core）。
- 【仅型腔】（Cavity Only）。
- 【仅型芯】（Core Only）。

选择其中一种方法来定义工件。同时采用下面任意一种方式来指定工件，分别是从*_parting.prt 部件中指定实体和从工件库中添加标准零件。

- 如果需要选择已有的实体作为工件，那么就需要在*_parting.prt 部件中事先创建实

体，以便用做工件。

● 如果需要从工件库中添加标准零件作为工件，单击工件库（Workpiece Library）按钮，弹出如图 3-13 所示的**工件镶块设计**（Workpiece Insert Design）对话框，具体操作如下：

如果需要为型腔和型芯创建一个完整的工件，可以选择【单一工件】（SINGLE WORKPIECE）；如果需要为型腔和型芯分别创建工件，可以选择【型腔工件】（CAVITY WORKPIECE）和【型芯工件】（CORE WORKPIECE）。

定义工件的形状，可供选择的形状有【矩形】（RECTANGLE）和【圆形】（ROUND）。

根据图片，定义工件各个部分的尺寸。如果在【目录】（Catalog）选项卡中没有提供所需的尺寸，那么可以切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，指定相关的尺寸。

单击【确定】（OK）按钮，完成标准零件的定义，系统自动返回到**工件**（Workpiece）对话框。

选择刚才定义的标准零件，这样这个零件就作为工件了。

3 （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，勾选【显示产品包容方块】（Show Product Bounding Box）复选框，可以在图形窗口中看到工件与产品间的位置、大小关系。

4 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，就可以完成工件的定义。

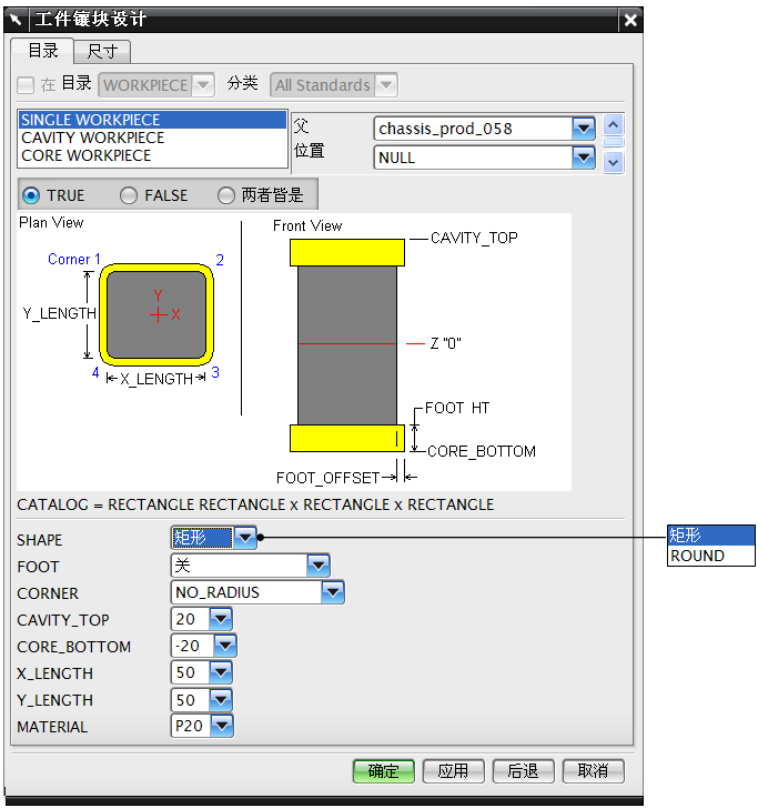
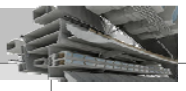


图 3-13 【工件镶块设计】对话框



3．参数选项

（1）类型

在工件类型中，系统提供了两种选择，如表 3-8 所示。

表 3-8　工件的类型

类　　型	描　　述
【产品工件】 （Product Workpiece）	只为当前激活的产品模型创建工件。
【组合工件】 （Combined Workpiece）	可以为多腔模或者多件模（两个或多个不同产品）创建一个组合式的工件。

（2）工件方法

在工件方法中，系统提供了 4 种选择，每一种方法都对应不同的工件定义方式，如表 3-9 所示。

表 3-9　工件方法

工件方法	描　　述
【用户定义的块】 （User Defined Block）	使用距离容差法或者参考点法创建工件。
【型腔-型芯】（Cavity-Core） 【仅型腔】（Cavity Only） 【仅型芯】（Core Only）	从*_parting 部件中选择一个实体作为工件，或者从标准零件库中选择一个零件作为工件。根据具体的设置，定义的工件可以用于型腔和型芯、只用于型腔或者只用于型芯。

3.6　型腔布局（Cavity Layout）

型腔布局（Cavity Layout）工具用于针对现有的产品增加型腔的数量，例如可能需要创建 1 模 2 腔、1 模 4 腔或者 1 模 16 腔的模具，那么都需要用到它。本工具可以相对模架来指定各个型腔的具体位置，也可以删除某个型腔，当然不能删除所有的型腔，模具项目中的每个产品均必须保留一个型腔。另外，由于需要在模架上创建用于放置型腔/型芯的槽，本工具可以为此创建用于挖槽的工具体。

3.6.1　型腔布局的类型

型腔布局的类型有 4 种，分别是矩形平衡、矩形线性、圆形径向和圆形恒定。

1．创建【矩形平衡】的型腔布局

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击型腔布局（Cavity Layout）按钮，弹出如图 3-14 所示的**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。



（a）　　（b）

图 3-14　【型腔布局】对话框

2 如果在当前的模具装配中，只有一个型腔，那么它会被自动选中；如果存在多个型腔，用户可以单击【产品】（Product）选项组中的【选择体】（Select Body）工具，然后在屏幕上选择需要进行移动/复制的型腔；如果要取消已选中的型腔，则在按下 Shift 键的同时，选择该型腔，即可取消型腔的被选中状态。

3 在【布局类型】（Layout Type）下拉列表中，选择【矩形】（Rectangle）选项，选中【平衡】（Balanced）单选按钮，如图 3-14(a)所示，接着选择【指定矢量】（Specify Vector）工具。这时，可以利用图形窗口中的矢量箭头或者矢量构造器，为型腔的移动/复制指定方向（如有需要，可以单击【反向】（Reverse Direction）按钮，让矢量方向反向）。

4 在【平衡布局设置】（Balanced Layout Settings）选项组中，从【型腔数】（Cavity Count）下拉列表中选择 2 或者 4。

● （如果需要在型腔间保持距离）对于 2 腔的布局，可以在【缝隙距离】（Gap Distance）文本框中输入合适的值，这样在两个相邻的型腔之间，将保持一定的距离，如图 3-15 所示。

● （如果需要在型腔间保持距离）对于 4 腔，可以在【第一距离】（First Distance）文本框中输入合适的值，这样在指定方向上，两个相邻的型腔之间，将保持一定的距离，如图 3-16 所示。

● （如果需要在型腔间保持距离）对于 4 腔，可以在【第二距离】（Second Distance）

文本框中输入合适的值，那么在与指定方向垂直的方向上，型腔之间将保持一定的距离，如图 3-16 所示。

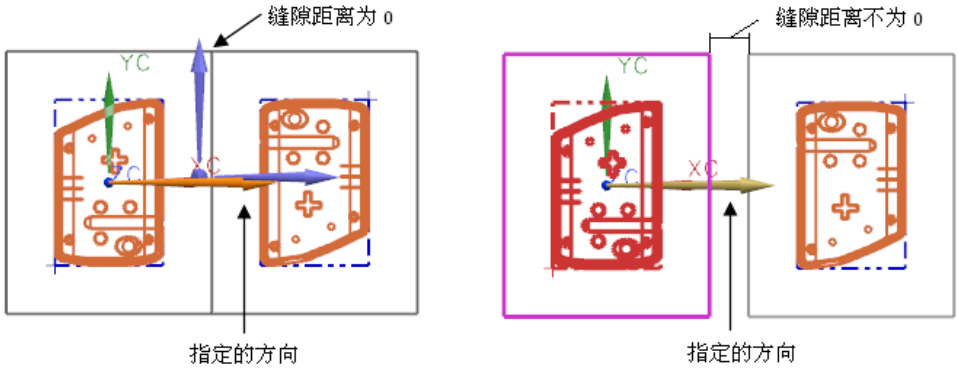


图 3-15　2 腔布局的缝隙距离

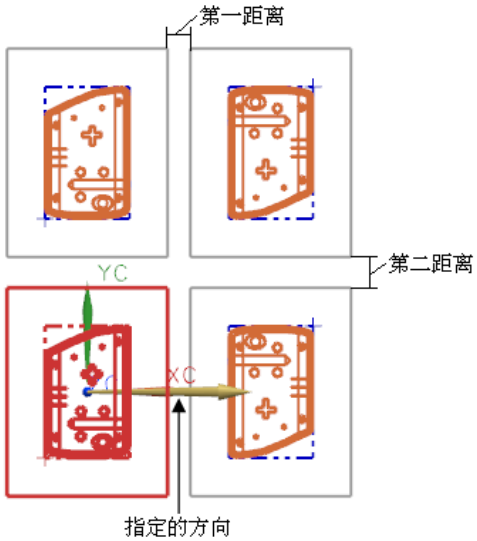


图 3-16　4 腔布局的缝隙距离

5 在【生成布局】（General Layout）选项组中，单击【开始布局】（Start Layout）按钮，系统将根据刚才的设置进行型腔的布局。

2．创建【矩形线性】的型腔布局

1 在【布局类型】（Layout Type）下拉列表中，选择【矩形】（Rectangle）选项，选中【线性】单选按钮，此时的**型腔布局**（Cavity Layout）对话框如图 3-14(b)所示。

2 在【线性布局设置】（Linear Layout Settings）选项组中，【X 移动参考】（X Move Reference）下拉列表中提供了【长方体】（Block）和【移动】（Move）这两种选择。

如果在 *X* 方向上，型腔的数量大于 1，注意这个数量是包括被复制的型腔，那么在【X

距离】（X Distance）中需根据下述情况输入合适的值。

- 如果【X 移动参考】（X Move Reference）设置为【长方体】（Block），那么这个数值将用于控制 *X* 方向上型腔之间的间隙，当然可以接受 0。
- 如果【X 移动参考】（X Move Reference）设置为【移动】（Move），那么这个数值是用于指定型腔在 *X* 方向上的实际移动距离。



警告

当距离数值为 0 时，复制出来的型腔将和原始的型腔重叠在一起。



提示

如果 *X* 方向上的型腔数量只有 1 个，那么【X 距离】（X Distance）中的数值将会被忽略。

3. 在【Y 向型腔数】（Y Cavity Count）文本框中，输入在 *Y* 方向上的型腔数量。【Y 移动参考】（Y Move Reference）下拉列表中提供了【长方体】（Block）和【移动】（Move）这两种选择。

如果在 *Y* 方向上，型腔的数量大于 1 个，注意这个数量是包括被复制的型腔，那么在【Y 距离】（Y Distance）中需根据下述情况输入合适的值。

- 如果【Y 移动参考】（Y Move Reference）设置为【长方体】（Block），那么这个数值将用于控制 *Y* 方向上型腔之间的间隙，当然可以接受 0。
- 如果【Y 移动参考】（Y Move Reference）设置为【移动】（Move），那么这个数值是用于指定型腔在 *Y* 方向上的实际移动距离。



提示

如果 *Y* 方向上的型腔数量只有 1，那么【Y 距离】（Y Distance）中的数值将会被忽略。

4. 在【生成布局】（General Layout）选项组中，单击【开始布局】（Start Layout）按钮，系统将根据刚才的设置进行型腔的布局。

3．创建【圆形】的型腔布局

1. 在【布局类型】（Layout Type）下拉列表中，选择【圆形】（Circular）选项，接着选择【径向】（Radial）或者【恒定】（Constant）。



提示

在【径向】（Radial）布局中，除了原始型腔，其他型腔都将旋转到其最终位置上；而在【恒定】（Constant）布局中，所有的型腔都是沿着圆弧平移到最终位置上，而不是旋转。

2. 单击【指定点】（Specify Point），可以利用【点构造器】（Point Constructor）等工具捕捉型腔上的一点。在生成布局时，被选择的型腔和这个点将一起平移到 *X* 轴上，这个点与坐标原点间的距离，就等于后面定义的半径。

3. 在【圆形布局设置】（Circular Layout Settings）选项组中，指定【型腔数】（Cavity Layout）的数量，这个数量是包含原始型腔的。

4. 在【起始角】（Start Angle）中，指定原始型腔的起始位置。

提示

1. 如果起始角度等于 0，原始型腔则保持在 *X* 轴上的第一个中间位置。正的角度值，将意味着沿逆时针方向旋转。

2. 型腔根据指定的角度位置，从中间位置开始，在规定的圆弧上沿 *X* 和 *Y* 向平移，在这种操作中，型腔并没有旋转。

5. 在【旋转角度】（Rotate Angle）文本框中，输入总的阵列角度。

6. 在【半径】（Radius）文本框中，指定从坐标原点沿 *X* 轴到型腔指定点之间的距离，允许输入负值。

7. 在【生成布局】（General Layout）选项组中，单击【开始布局】（Start Layout）按钮，系统将根据刚才的设置进行型腔的布局。

3.6.2　型腔布局的编辑

在**型腔布局**（Cavity Layout）对话框中，提供了针对型腔布局的编辑功能，包括【变换】（Transform）、【移除】（Remove）和【自动对准中心】（Auto Center），如图 3-17 所示。



图 3-17　【编辑布局】选项组

（1）型腔的变换

1. 在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【变换】（Transform）按钮，弹出如图 3-18 所示的**变换**（Transform）对话框。在【变换类型】（Transformation Type）下拉列表中，提供了 3 种操作，分别是【旋转】（Rotate）、【平移】（Translate）和【点到点】（Point to Point）。

- 当【变换类型】（Transformation Type）设置为【旋转】（Rotate）时，需要指定旋转的中心点及旋转角度，如图 3-18(a)所示。
- 当【变换类型】（Transformation Type）设置为【平移】（Translate）时，需要指定

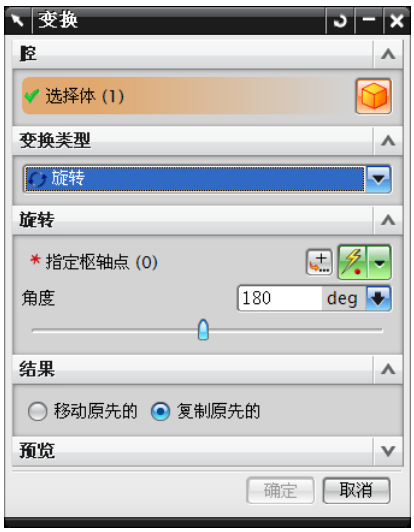
型腔在 *X* 向和 *Y* 向的移动距离，如图 3-18(b)所示。

- 当【变换类型】（Transformation Type）设置为【点到点】（Point to Point）时，需要指定型腔移动的起始点和终止点，如图 3-18(c)所示。

2. （如果有需要）在【腔】（Cavities）选项组中，选择【选择体】（Select Body）工具，在图形窗口中选择需要进行编辑的型腔。

3. （如果有需要）在【结果】（Result）选项组中，选中【移动原先的】（Move Original）单选按钮，可以移动被编辑的型腔；如果选中【复制原先的】（Copy Original）单选按钮，则可以将型腔复制一份，并对其进行平移。

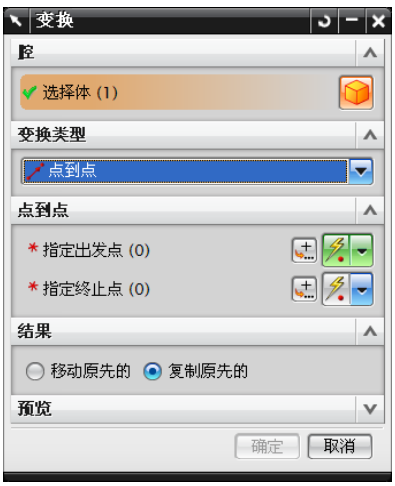
4. 单击【确定】（OK）按钮，就可以对型腔进行变换操作了。



（a）



（b）



（c）

图 3-18　【变换】对话框

（2）型腔的移除

1. 在【产品】（Product）选项组中，选择【选择体】（Select Body）工具，然后在屏幕上选择需要删除的型腔。

2. 在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【移除】（Remove）按钮，那么选中的型腔将被删除。

（3）型腔的分中

在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【自动对准中心】（Auto Center）按钮，则整个型腔布局被放置到模具的中心。在单击该工具前，无须选择任何型腔。

3.6.3　工件的挖腔体

在模具制造中，需要在 A、B 板上挖出放置型腔和型芯的安装槽。在**型腔布局**（Cavity Layout）对话框中，提供了一种方便、快捷的工具，它可以创建用于 A、B 板挖腔的工具体。

创建挖腔体的具体步骤如下：

1. 在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【编辑插入腔】（Edit Insert Pocket）按钮，弹出如图 3-19 所示的**插入腔体**（Insert Pocket）对话框。

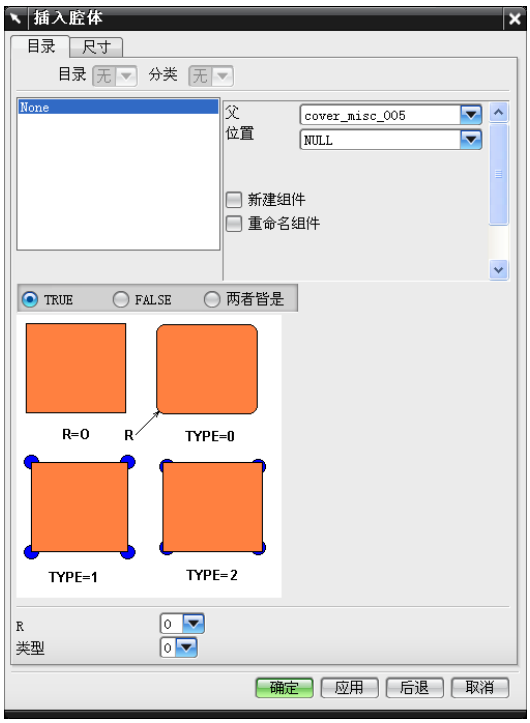


图 3-19　【插入腔体】对话框

2. 系统提供了 4 种腔体形状，用户只需要根据设计要求，选择合适的类型，指定拐角 *R* 的大小，还可以切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，定义相关的尺寸，如图 3-20 所示。

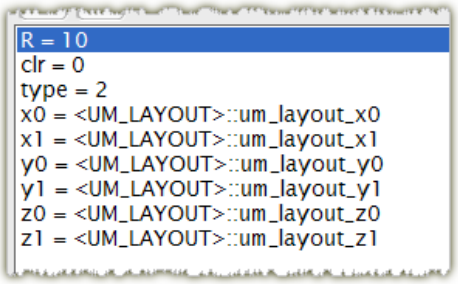


图 3-20　可供编辑的腔体尺寸

3 单击【确定】（OK）按钮，即可创建腔体。注意，这个腔体将以独立的节点形式出现，*_misc 是它的父部件。当然，这个**插入腔体**（Insert Pocket）对话框实际上是一个标准件管理对话框，其中的具体选项，可以参考后面章节有关标准件的介绍。

3.7　实例二：模具设计项目的初始化与型腔布局

如图 3-21 所示为某电子产品中的一个零件模型，我们将用此模型作为贯穿本书大部分章节的实例。

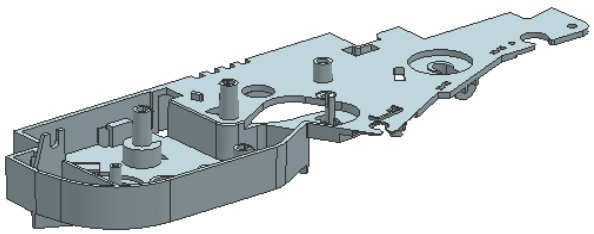


图 3-21　产品——Chassis

将练习目录“…\MW_part\chapter_3\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，在该文件夹中可以找到用于本实例的两个文件，即 chassis_pre.prt 和 chassis.prt。

表 3-10 列出了与模具设计有关的基本信息。

表 3-10　模具设计基本信息

	基本信息	
产品名称	chassis	
模具编号	TL_M0901	
注塑机日钢 J220EIII	喷嘴进入量（mm）	50
	拉杆间距（mm）	580 X 580
	定位孔直径（mm）	Φ120
	喷嘴孔径（mm）	Φ4
	喷嘴的球面半径（mm）	SR10

（续表）

	基本信息	
	顶出器顶杆用通孔（mm）	Φ33
塑胶材料/收缩率	ABS/1.006	
模具材料	738H	
标准模架	龙记大水口系列工字模胚	
浇注系统	潜伏式入水	
模腔数量	1 模 2 腔	

步骤一　设计前分析

（1）检查模型是否为实体

1. 打开 chassis_pre.prt 文件。
2. 在**选择条**（Selection Bar）工具条上，将【类型过滤器】（Type Filter）设置为【实体】（Solid），如图 3-22 所示。移动鼠标指针到产品上，此时产品高亮显示，那么就说明这个模型是实体模型。



提示

如果在进行其他产品的模具设计时，发现模型不是实体模型，那么需要先将其转变为实体模型，以便利于后续的工作。



图 3-22　【选择条】工具条

（2）检查模型的数据质量

对于 NX7.5 的用户，可以使用 Mold Wizard 提供的模具设计验证（Mold Design Validation）工具来检查模型的数据质量，而对于使用早期版本的用户（低于 NX7.5）则可利用 NX 提供的工具来处理。下面将针对这两种工具的使用步骤进行逐一说明。

对于 NX7.5 的用户，可以使用模具设计验证（Mold Design Validation）工具检查 3D 数据的质量，操作步骤如下：

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具设计验证（Mold Design Validation）按钮，弹出**模具设计验证**（Mold Design Validation）对话框。
2. 系统自动选中产品模型。
3. 在【验证类型】（Validation Type）选项组中，勾选【模型质量检查器】（Model Quality Checker）复选框显示检查符；【距离公差】（Distance Tolerance）采用默认的 0.0254mm，对话框如图 3-23 所示。

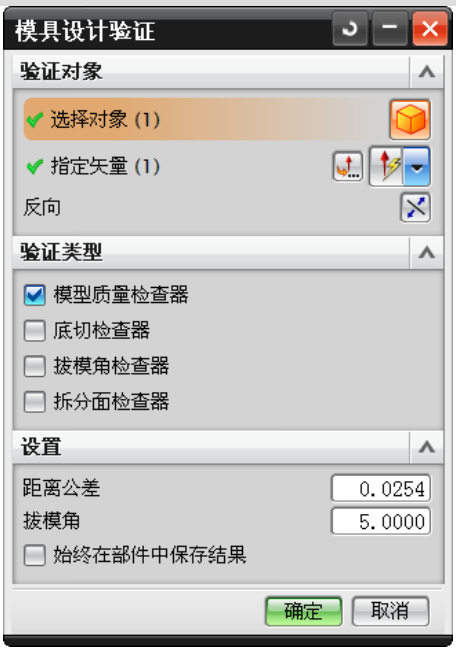


图 3-23 【模具设计验证】对话框

4 单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行分析，分析的结果将以 HD3D 的形式显示在视图窗口中，可以在**资源条**（Resource Bar）上单击 HD3D 工具（HD3D Tools）按钮，以便打开如图 3-24 所示的 **HD3D 工具**（HD3D Tools）对话框。

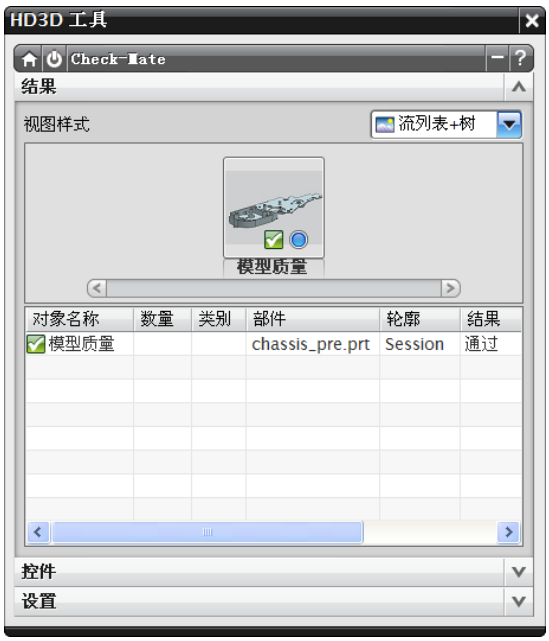


图 3-24 【HD3D 工具】对话框

5 从分析的结果可以看出，产品模型通过了这项有关数据质量的检查。

对于早期版本的用户，可以使用检查几何体（Examine Geometry）工具，操作步骤如下：

1. 从下拉菜单中选择分析（Analysis）→检查几何体（Examine Geometry）命令，弹出**检查几何体**（Examine Geometry）对话框。
2. 选择整个产品（在图形窗口中，按下鼠标左键，拖动鼠标，形成一个可以包括整个产品的矩形框，松开左键，这样就可以选中整个产品了）。
3. 开启如图 3-25 所示的检查项目。



图 3-25　开启相应的检查项目

4. 在【检查准则】（Check Criteria）选项组中使用如图 3-26 所示的公差。



图 3-26　【检查准则】选项组

5. 在【操作】（Actions）选项组中单击【检查几何体】（Examine Geometry）按钮，系统自动进行数据质量的分析。
6. 稍等片刻，就可以得到分析结果，如图 3-27 所示。结果显示所有的分析项目均已通过系统的检查，说明模型是合格的。

- 如果在进行其他产品的模具设计时，发现有不能通过检查的项目，可以开启对应分析项目的【高亮显示结果】（Highlight Results）工具，观察问题区域。
- 利用 NX 提供的修复几何体（Heal Geometry）工具，对该模型进行自动修复处理（具体使用方法可以参照第 2 章有关数据修复的内容）。
- 如果经过修复的模型，问题仍然存在，那么可以利用建模工具来逐一处理，总之，务必确保模型的几何质量是可靠的。

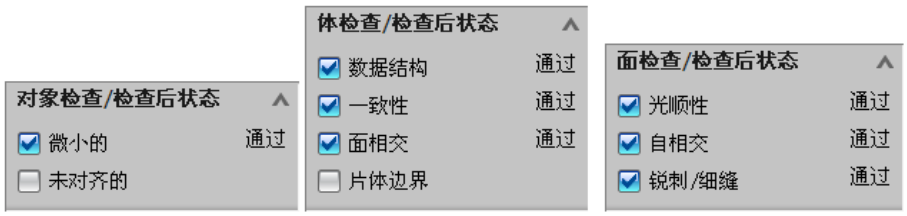


图 3-27　分析结果

（3）拔模分析

对于 NX7.5 的用户，可以使用 Mold Wizard 提供的模具设计验证（Mold Design Validation）工具来检查模型是否存在拔模角度小于指定角度的面、垂直面和底切面，而对于使用早期版本的用户（低于 NX7.5）则可利用 NX 提供的分析工具来处理。下面将针对这两种工具的使用步骤进行逐一说明。

对于 NX7.5 的用户而言，使用模具设计验证（Mold Design Validation）工具检查产品拔模角度的操作步骤如下：

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具设计验证（Mold Design Validation）按钮，弹出**模具设计验证**（Mold Design Validation）对话框。
2. 系统自动选中产品模型，确认矢量的方向为 *ZC* 轴的正向。
3. 在【验证类型】（Validation Type）选项组，勾选【底切检查器】（Undercut Checker）和【拔模角检查器】（Draft Angle Checker）复选框显示检查符。
4. 在【设置】（Settings）选项组，设置【拔模角】（Draft Angle）为 3°，【距离公差】（Distance Tolerance）采用默认的 0.0254mm，对话框如图 3-28 所示。



图 3-28　【模具设计验证】对话框

5. 单击【确定】（OK）按钮，系统自动进行分析，分析的结果将以 HD3D 的形式显示在视图窗口中，如图 3-29 所示。可以在**资源条**（Resource Bar）上单击 HD3D 工具（HD3D Tools）按钮，以便打开如图 3-30 所示的 **HD3D 工具**（HD3D Tools）对话框。

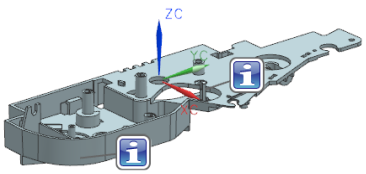


图 3-29　分析显示的结果

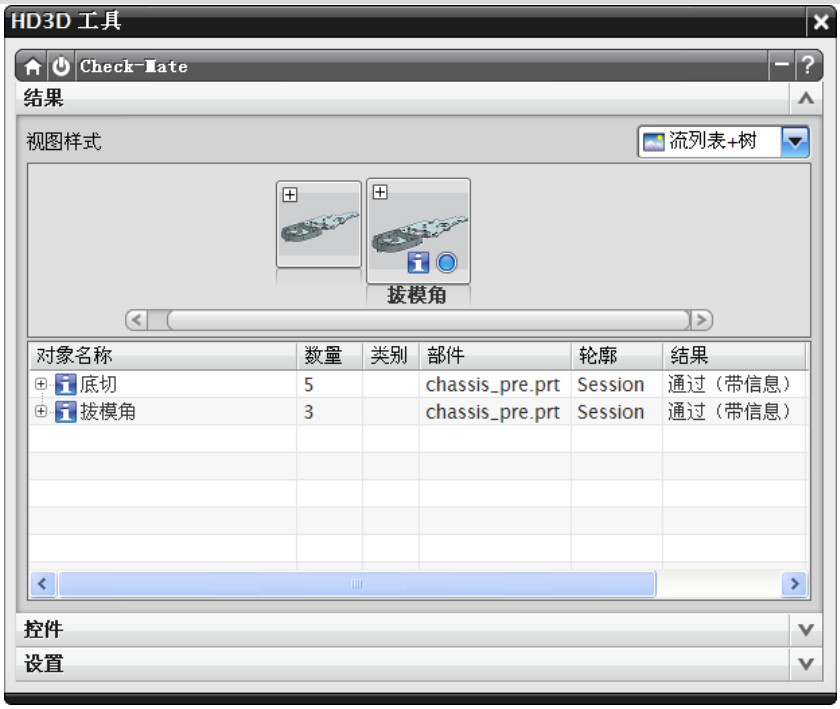


图 3-30　分析结果的对话框

6 可以从 **HD3D 工具**（HD3D Tools）对话框中看出，分析的结果为通过，但带有信息，这时，可以逐个展开分析项目来仔细观察。

● 展开拔模角节点，如图 3-31 所示，选择角度为 0 的节点，这时对应的面就会在图形窗口中高亮显示，如图 3-32 所示。具体的处理建议可参考下面的步骤。

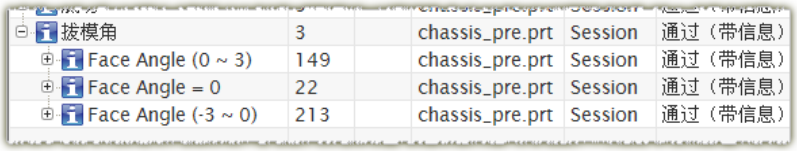


图 3-31　展开后的拔模角节点

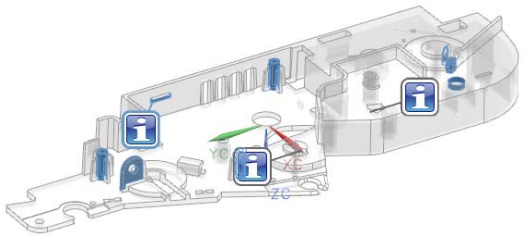


图 3-32　高亮显示拔模角为 0 的面

● 展开底切节点，如图 3-33 所示，选择其中的某个节点，对应的面也将高亮显示，如图 3-34 所示。可以看到，它有 3 个底切区域，分别是 Undercut Region 1、Undercut Region 2 和 Undercut Region 3。具体的处理建议可参考下面的步骤。

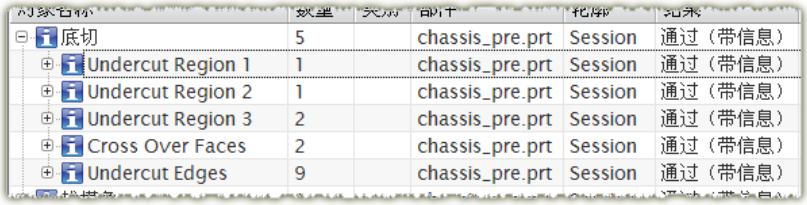


图 3-33　展开后的底切节点

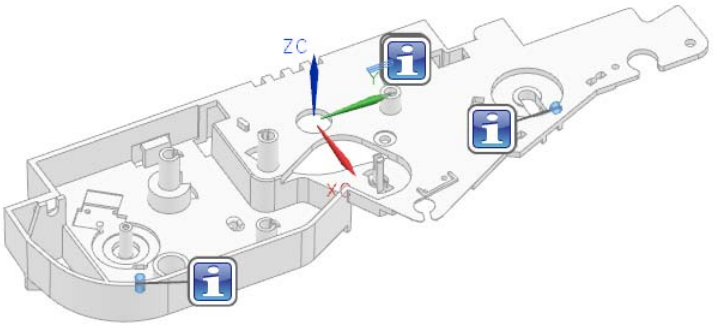


图 3-34　高亮显示底切面

对于早期版本的用户，可以使用塑模部件验证（Molded Part Validation）工具来检查拔模角，操作步骤如下：

1. 从下拉菜单分析（Analysis）中，选择塑模部件验证（Molded Part Validation）工具，弹出 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框，将【分析类型】（Analysis Type）设置为【面/区域】（Face/Region）。由于只有一个实体，所以系统将其自动选中，同时系统自动推断的脱模方向为 *Z* 轴方向，这个正是产品的脱模方向，所以无须进行调整。

如果遇到需要调整脱模方向的情况，可以单击指定脱模方向（Specify Draw Direction）按钮，在弹出的**矢量**（Vector）对话框中对方向进行定义。

2. 单击【确定】（OK）按钮，系统对模型进行拔模分析。
3. 模型的复杂程度不同，分析的时间会有所不同。在分析完成后，弹出**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框，系统找到 22 个竖直面，如图 3-35 所示。



图 3-35　竖直面的数量

● 在定位柱的位置（如图 3-36 所示），考虑到加工时需要通过线切割来处理，如果再加上拔模角度，势必增加电火花加工的工艺难度，所以这 3 处位置不添加拔模角度。当然由于没有拔模角度，这些位置将需要更大的顶出力，这个问题我们可以采用推管（司筒）来解决。

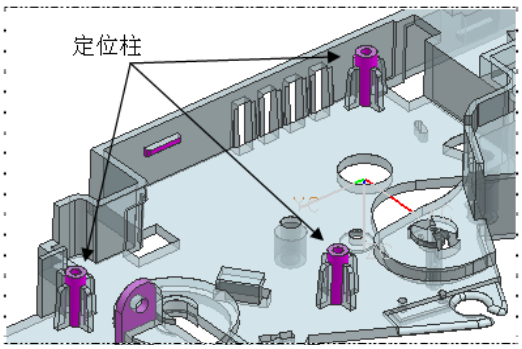


图 3-36　定位柱

● 如图 3-37 所示，该结构的深度为 4.1mm，将在定模成型，考虑到降低粘上模的可能性，我们将给予其 0.5° 的拔模角度。可以从下拉菜单插入（Insert）→细节特征（Detail Feature）中，选择拔模（Draft）工具，拔模类型设置为【从边】（From Edges），确认脱模方向为 Z 轴正向，选择底部边缘即可（选择底部边缘进行拔模，可以减少塑胶材料，这就是所谓的“减胶拔模”）。

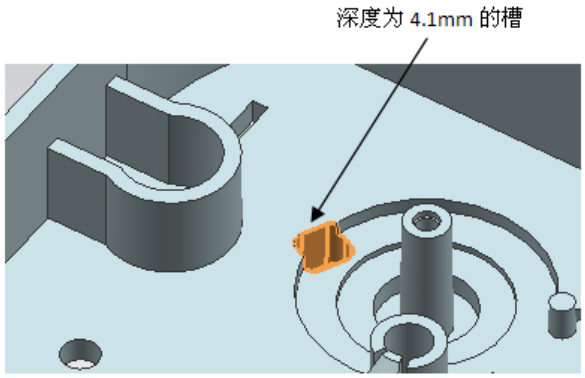


图 3-37　槽

● 其他的竖直面由于高度不大，可以不添加拔模角度。

4 系统找到 3 个底切区域，如图 3-38 所示，这 3 个区域位于如图 3-39 所示的位置，它们都是产品结构中不可或缺的一部分，必须通过滑块和斜顶来成型。

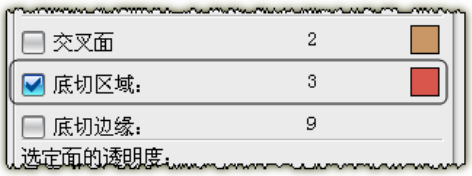
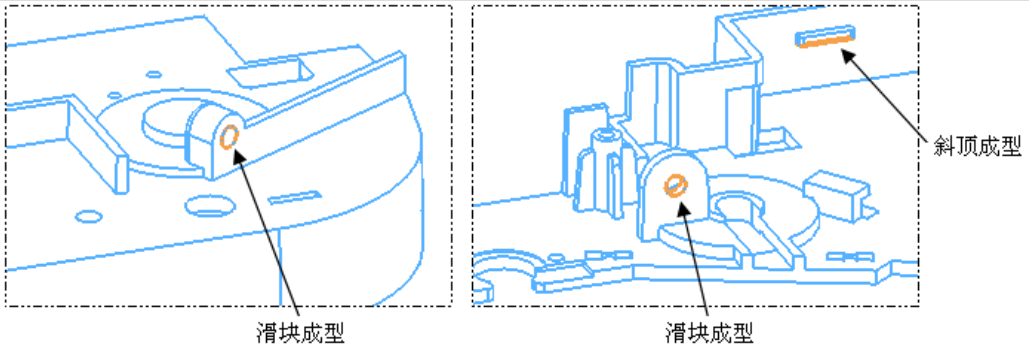


图 3-38　底切区域的数量



（a）　　（b）

图 3-39　底切区域的成型方式

5 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭对话框。

（4）壁厚分析

1 从下拉菜单分析（Analysis）中选择塑模部件验证（Molded Part Validation）工具，弹出 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框，将【分析类型】（Analysis Type）设置为【厚度】（Thickness），系统自动选中产品。

2 单击【确定】（OK）按钮，弹出**壁厚检查**（Wall-Thickness Check）对话框，单击计算厚度（Calculate Thickness）按钮，系统对模型进行分析，结果如图 3-40 所示。其中最大厚度远远超过了平均厚度，我们需要找出这个问题区域。

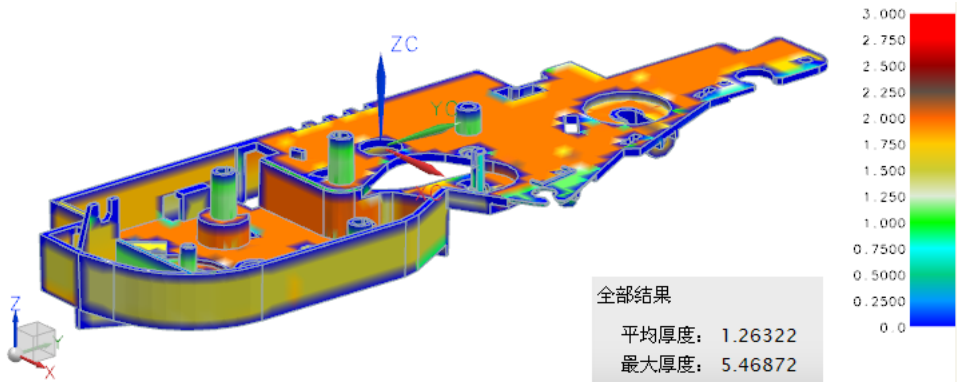


图 3-40　壁厚分析结果

3 切换到【检查】（Inspect）选项卡，将【面选择过滤器】（Face Selection Filter）设置为【所有面】（All），勾选【厚度范围】（Thickness Range）复选框显示检查符，设置厚度范围为 3~5.4687，如图 3-41 所示，然后单击【应用】（Apply）按钮，此时将显示属于这个厚度范围内的问题区域，如图 3-42 所示。

- 仔细观察该处区域，可以发现定位孔内的底面远远高出了产品的内表面。可以通过截面（Work Section）工具来查看这一区域，如图 3-42(b)所示（视图（View）→截面（Section）→编辑工作截面（Edit Work Section））。
- 从下拉菜单插入（Insert）→同步建模（Synchronous Modeling）中，选择替换面

（Replace Face）工具，将定位孔的底面替换到产品的内表面，这样可以解决该处的厚度问题。

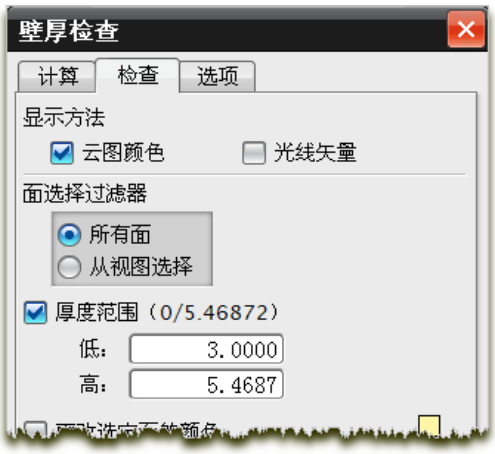
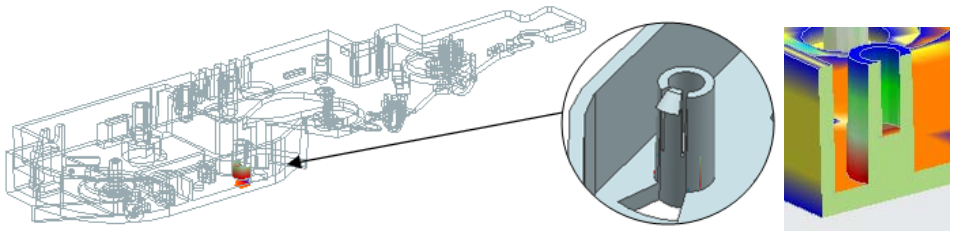


图 3-41　设置厚度范围



（a）　　（b）

图 3-42　问题区域

4. 再次进行厚度分析，平均厚度与最大厚度之间已经没有了明显的差异。

5. 在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，将修改结果保存。

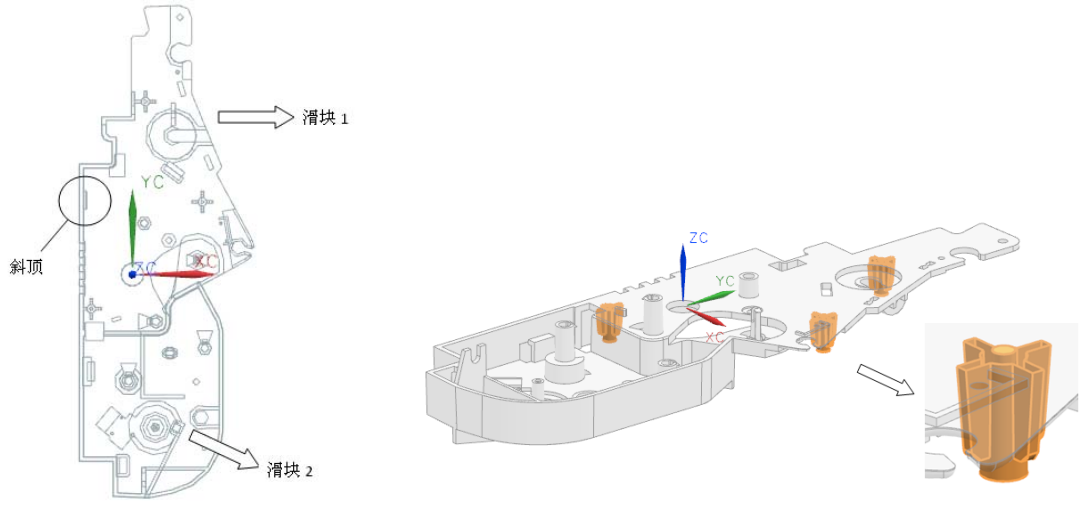
（5）结构分析

1. 根据前面步骤进行拔模分析的结果，有两处地方需要设计侧向分型抽芯机构，而且滑块在动模，如图 3-43(a)所示。

2. 有 1 处地方需要设计斜顶，如图 3-43(a)所示。

3. 考虑到在产品的右侧（从俯视图观察）需要设计滑块，因此另一个型腔肯定不适宜布置在有滑块的那一侧（右侧）。如果把另一个型腔布置在上面或者下面，那么整个布局会显得窄长，也不理想。由此看来，把另一个型腔布置在左侧是最理想的，这也说明 1 模 2 腔的方案是可行的。

4. 产品上有 3 处定位柱结构，为了能够顺利顶出产品，该处地方将采用推管（司筒）推出的方式，如图 3-43(b)所示。



（a）　　（b）

图 3-43　结构分析

步骤二　模具项目的初始化

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击初始化项目（Initialize Project）按钮。弹出**打开**（Open）对话框中，通过浏览查找到产品的放置目录（…\MW_part\chapter_3\start\initialize），选择产品 chassis.prt，单击【确定】（OK）按钮，接着弹出**初始化项目**（Initialize Project）对话框，进行如下设置，如图 3-44 所示。

①在【项目设置】（Project Settings）选项组中，指定合适的路径。

②指定项目名称：TL_M0901。

③指定材料：ABS，收缩率：1.006。

④模板配置为 Mold.V1。

⑤在【设置】（Settings）选项组中，确认【项目单位】（Project Unit）为 mm。

2. 完成设置后，在**初始化项目**（Initialize Project）对话框中，单击【确定】（OK）按钮。此时系统将进行装配克隆，为后续的模具设计建立一个装配结构，如图 3-45 所示，另外，文件名中的最后一组数字可能与所做的练习不同，但不会影响整个设计。

3. 这样就完成了项目的初始化。



提示

这个初始化完成后的装配结构并没有被自动保存，这是与以前的旧版本不同的地方。



图 3-44　【初始化项目】对话框

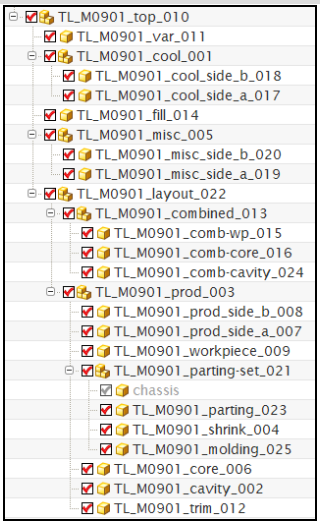


图 3-45　通过初始化建立的装配结构

步骤三　模具坐标系的定义

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具 CSYS（Mold CSYS）按钮，弹出**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框。可以按照下述的步骤进行设置。

①由于目前的工作坐标（WCS）正处于我们想要的理想位置，因此无须再进行坐标系的调整。当然如果遇到需要调整坐标系的情况，可以在**实用工具**（Utility）工具条上单击 WCS 定向（Orient WCS）按钮，将坐标调整到所需的位置。

②在【更改产品位置】（Change Product Position）选项组，选中【产品体中心】（Product Body Center）单选按钮。

③在【锁定 XYZ 位置】（Lock XYZ Position）选项组，使用默认的设置，即【锁定 Z 位置】（Lock Z Position）。

2. 完成设置后，如图 3-46 所示，在**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框中，单击【确定】（OK）按钮，系统对产品进行重定位。

3. 这样就完成了模具坐标系的定义。



图 3-46　【模具 CSYS】对话框

步骤四 工件的定义

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击工件（Workpiece）按钮，弹出**工件**（Workpiece）对话框。
2. 在【类型】（Type）选项组的下拉列表中，选择【产品工件】（Product Workpiece）选项。
3. 在【工件方法】（Workpiece Method）下拉列表中，选择【用户定义的块】（User Defined Block）选项。
4. 调整工件轮廓的尺寸。

①在**工件**（Workpiece）对话框的【尺寸】（Dimensions）选项组中，单击绘制截面（Sketch Section）按钮，自动进入工件轮廓线的草图编辑状态。

②删除原有的尺寸。

③对矩形轮廓进行重新标注，其中长度为 300mm，宽度为 140mm，两边分中，如图 3-47 所示。

④完成尺寸创建后，在**草图生成器**（Sketcher）工具条上单击完成草图（Finish Sketch）按钮，退出草图环境。

⑤设置开始【距离】（Distance）为−50mm，结束【距离】（Distance）为 35mm，可以通过拖曳手柄进行调整，如图 3-48 所示。当然也可以直接输入数值。

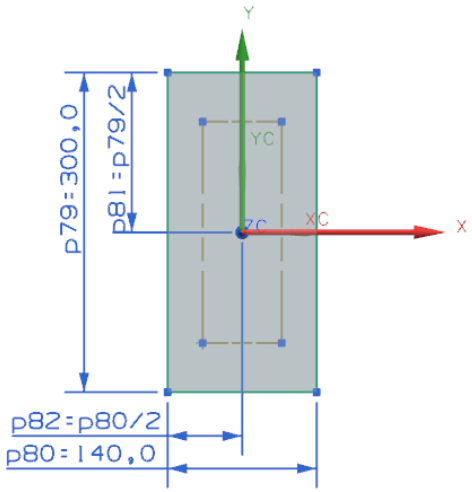


图 3-47 工件轮廓尺寸

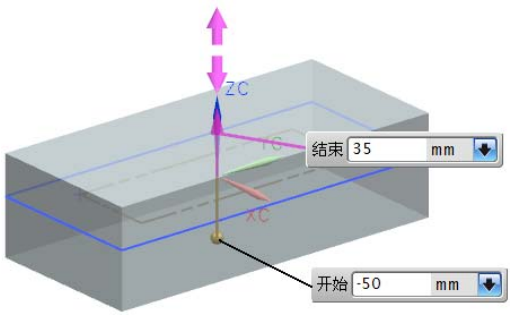


图 3-48 工件的厚度尺寸

⑥完成设置后的**工件**（Workpiece）对话框如图 3-49 所示，单击【确定】（OK）按钮，系统自动生成工件。

⑦这样就完成了工件的设计，如图 3-50 所示。

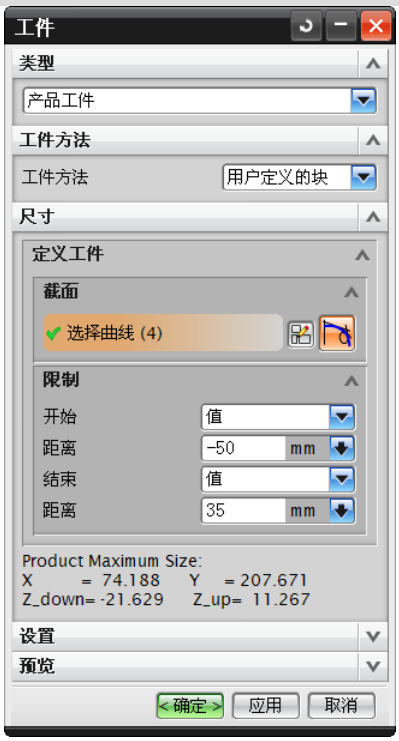


图 3-49　设置工件的参数

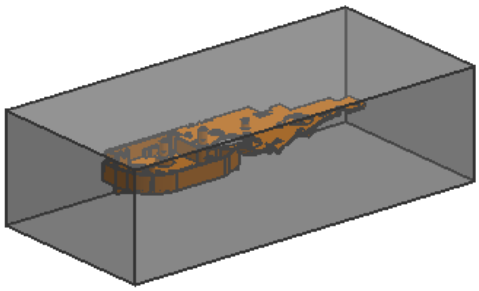


图 3-50　已生成的工件模型

步骤五　型腔的布局

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击型腔布局（Cavity Layout）按钮，弹出**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。

2. 系统自动选中图形窗口中的型腔，在【布局类型】（Layout Type）选项组中，进行如下设置。

①从下拉列表中选择【矩形】（Rectangle）选项，然后指定【平衡】（Balanced）的布局类型。

②选择【指定矢量】（Specify Vector）工具，在图形窗口中出现蓝色的箭头，选择 *X* 轴正方向的箭头，然后再单击【反向】（Reverse Direction）按钮，这样才可以将另一个型腔放置在左边，如图 3-51 所示。

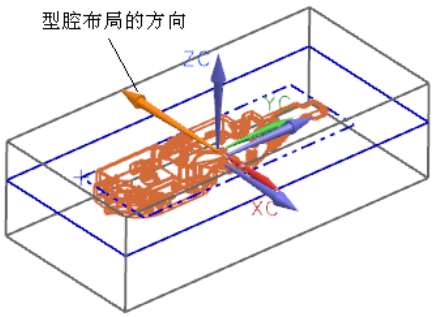


图 3-51　指定型腔布局的方向

3. 在【平衡布局设置】（Balanced Layout Settings）选项组中，设置【型腔数】（Cavity Count）为 2，【缝隙距离】（Gap Distance）为 0mm，如图 3-52 所示。

4. 在【生成布局】（General Layout）选项组中，单击【开始布局】（Start Layout）按钮，系统自动进行型腔的布局。

5. 在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【自动对准中心】（Auto Center）按钮，则整个型腔布局被自动放置到模具的中心，这样就可完成 1 模 2 腔的型腔布局，结果如图 3-53 所示。

6. 不要关闭本对话框，继续完成下面的操作设置。



图 3-52 【型腔布局】对话框

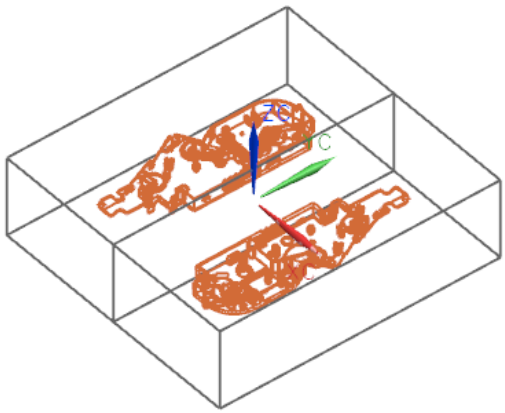


图 3-53 型腔布局的结果

步骤六 挖腔体的创建

1. 在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【编辑插入腔】（Insert Pocket）按钮，弹出**插入腔体**（Insert Pocket）对话框。

2. 设置【类型】（Type）为 0；在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 R=20。

3. 单击【确定】（OK）按钮，返回到**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。此时在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，TL_M0901_misc_005.prt 的节点下将增加一个新的节点 TL_M0901_pocket_026，如图 3-54 所示；在图形窗口中，它以虚线框的形式显示，如图 3-55 所示。

这个实体将作为 A、B 板挖腔的工具体，目前暂时不需要用到，可以在**装配导航器**（Assembly Navigator）上，勾选该节点对应的复选框，将其隐藏。

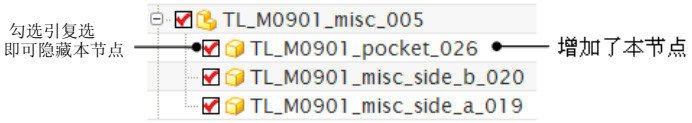


图 3-54　新增节点

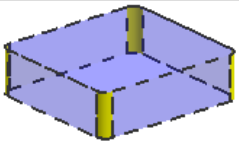


图 3-55　挖腔体

4 单击【关闭】（Close）按钮，退出**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。

步骤七．工件倒圆角

1 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，展开 TL_M0901_prod_003 的节点（属于右侧型腔的节点），找到 TL_M0901_workpiece_009 节点，如图 3-56 所示。

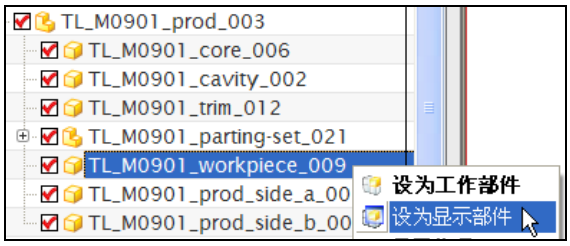
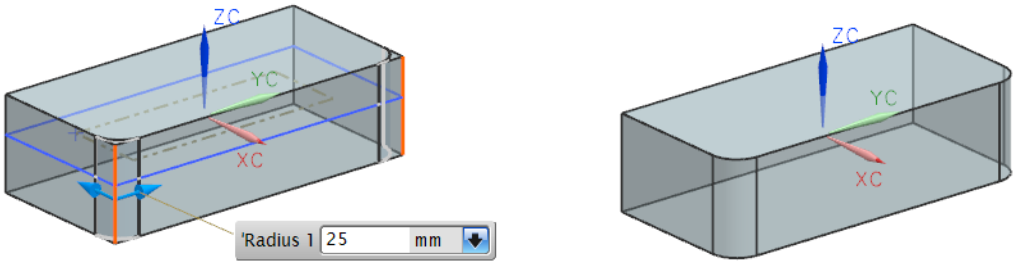


图 3-56　工件节点

2 在该节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【设为显示部件】命令（Make Displayed Part），此时将切换到单独显示该部件的状态。

3 从下拉菜单插入（Insert）→细节特征（Detail Features）命令，选择边倒圆（Edge Blend）工具，弹出**边倒圆**（Edge Blend）对话框，选择如图 3-57(a)所示的两条竖直边缘，倒圆半径为 25mm。

4 单击【确定】（OK）按钮，完成工件的倒圆角，如图 3-57(b)所示。



（a）　　（b）

图 3-57　工件倒圆角

5 在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_M0901_workpiece_009 节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【显示父项】（Display Parent）→ TL_M0901_top_010，如图 3-58 所示，这样就可以返回到原来的模具装配设计环境。可以观察到，工件的角落已经有了圆角，如图 3-59 所示。



提示

这个创建圆角的方式不适用于线性布局的场合。



图 3-58　返回父级装配

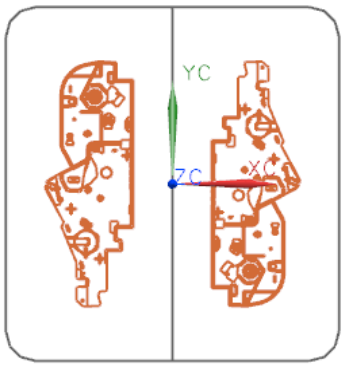


图 3-59　工件的布局

步骤八　保存

确认模具项目的顶层节点 TL_M0901_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 4 章　注塑模工具

本章介绍**注塑模工具**（Mold Tools）工具条的使用，这个工具条所提供的命令可以用于分型设计及模具的结构设计。主要包括可以创建实体补片和片体补片；可以分割实体用做镶件头或滑块头；可以分割交叉曲面；可以删除分型曲面或者补片体；可以进行分型检查及 WAVE 数据的更新控制；可以识别不同几何形状的加工方法；可以检查零件间的各种干涉；可以定义零件的毛坯尺寸以便用于材料清单；可以将多个型腔合并为一个型腔；可以创建镶件的安装固定部分；可以对模具进行运动仿真，以便进行动态干涉的检查。

产品在进行分型时，其内部的开口区域必须先进行封闭，才能够创建型腔和型芯。用于开口区域的设计方法有两种，一种是片体修补法，另一种是实体修补法。

所谓片体修补法，就是在开口区域创建曲面片体，以便堵住缺口，当然这些片体将会被复制两份，一份用于修剪型芯，另一份用于修剪型腔，并且它们都能够被系统自动识别。用于片体修补的工具有边缘修补、扩大曲面、修剪区域补片和现有曲面。

所谓实体修补法，就是在开口区域创建实体，用于填充缺口，对于复杂的结构，这种方法往往能简化分型流程。用于实体修补法的工具有创建方块（Create Box）、分割实体（Split Solid）和实体补片（Solid Patch）。

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击注塑模工具（Mold Tools）按钮，将弹出如图 4-1 所示的**注塑模工具**（Mold Tools）工具条。



图 4-1 【注塑模工具】工具条

4.1　实体修补

实体修补是处理产品模型内部开口区域的一种手段，对于开口区域由多个曲面形成的情况，此种方法显得尤为高效。当用实体封闭了开口区域以后，实际上就是在某种程度上简化了产品模型。本节主要介绍与实体修补有关的几个工具，包括创建方块（Create Box）、分割实体（Split Solid）和实体补片（Solid Patch）。

4.1.1 创建方块（Create Box）

1．功能概述

用户只需要选择几何体上的参考面，就可以快速地创建方块（边界盒），可以自由地操纵 6 个箭头从而改变方块的尺寸，而且方块在被修剪以后，仍然可以对其进行参数化的尺寸编辑，如图 4-2 所示。

当需要创建镶件头和滑块头时，可以使用创建方块（Create Box）工具快速创建合适的边界盒。

2．使用方法

在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击创建方块（Create Box）按钮，系统将弹出**创建方块**（Create Box）对话框，如图 4-3 所示，它允许创建两种类型的方块，分别为【对象包容方块】（Object Bounding Box）和【一般方块】（General Box）。

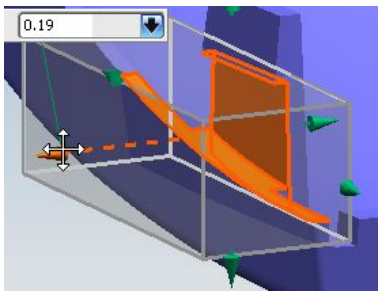


图 4-2　边界盒

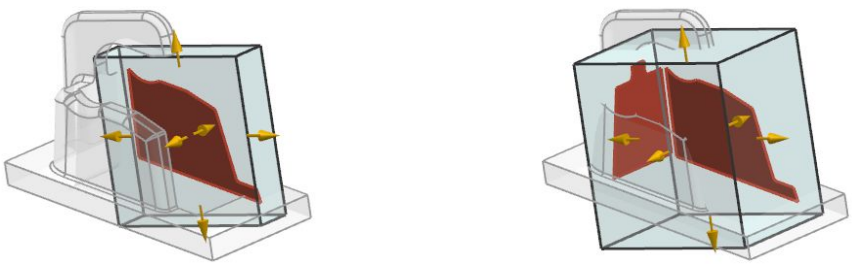


图 4-3　创建【对象包容方块】对话框

（1）对象包容方块

1. 在**创建方块**（Create Box）对话框中，将【类型】（Type）设置为【对象包容方块】（Object Bounding Box）。

2. 在图形窗口中指定任意一个（如图 4-4(a)所示）或多个参考面（如图 4-4(b)所示），此时，系统将显示一个包容指定面的边界盒，以及用于操纵方块尺寸的 6 个箭头。



（a）　　（b）

图 4-4　选择参考面

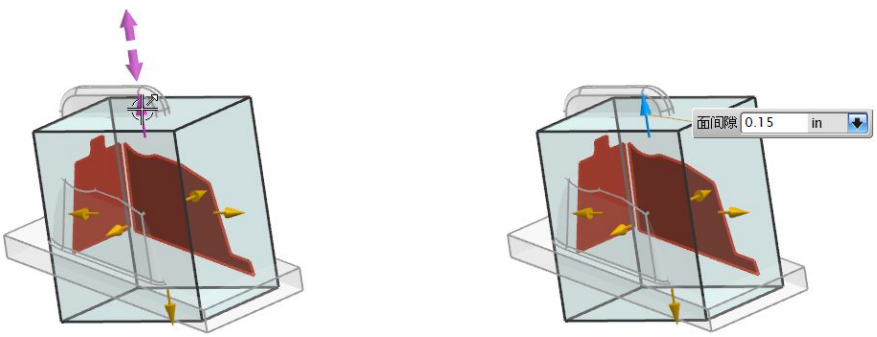
3. 在默认情况下，方块的尺寸由所指定面的空间范围和【默认间隙】（Default

Clearance）的参数值而定。当【默认间隙】（Default Clearance）为 0 时，则方块刚好包容指定的面。如果需要，用户可以使用以下 3 种方法来调整方块的尺寸。

- 方法一：用鼠标左键选中任意一个箭头（如图 4-5(a)所示），并（按住不放）进行拖动，此时可以动态改变方块的大小。沿箭头方向拖动，将增加方块的尺寸；沿箭头的反方向拖动，则减小方块的尺寸。

- 方法二：用鼠标左键单击任意一个箭头，显示【面间隙】（Face Clearance）的屏幕输入盒（如图 4-5(b)所示），输入合适的参数值，然后按回车键即可改变方块的尺寸。输入的参数值作为增量值，它表示方块在该面增加或减小的材料厚度，输入正值时，将增加材料厚度，而输入负值时则减小材料厚度。

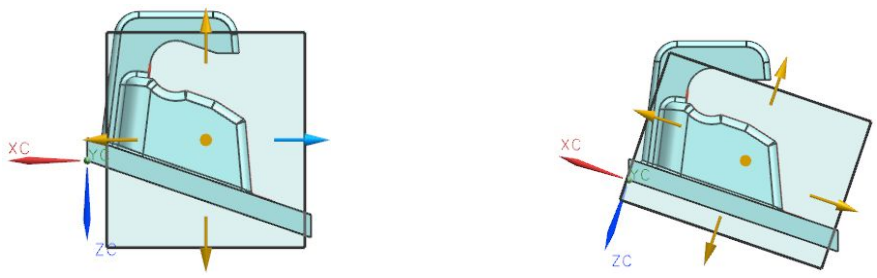
- 方法三：在**创建方块**（Create Box）对话框中，设置【默认间隙】（Default Clearance）的参数值，然后按回车键即可改变方块尺寸，此时方块的 6 个面将同时增加或减小所设定的材料厚度。输入正值时，将增加方块尺寸，而输入负值时则减小方块尺寸。



（a）　　（b）

图 4-5　调整边界盒尺寸

4. 在默认情况下，生成的方块是按照当前工作坐标系（WCS）来定向的，即方块的边缘方向与工作坐标系的坐标轴方向一致，如图 4-6(a)所示。如需改变方块的方向，可选择【设置 WCS】（Set WCS）选项，调整工作坐标的方位，一旦坐标轴的方向改变以后，方块的边缘方向也将随之改变，如图 4-6(b)所示。



（a）　　（b）

图 4-6　改变边界盒的方位

5. 当设置了方块的方位和尺寸后，单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统就生成了一个方块。

（2）创建一般方块

1 在**创建方块**（Create Box）对话框中，将【类型】（Type）设置为【一般方块】（General Box），如图 4-7(a)所示。

2 在图形窗口中指定任意一点，作为方块的中心，如图 4-8 所示，此时，系统将显示一个默认尺寸的方块，以及用于改变方块尺寸的操纵箭头，而**创建方块**（Create Box）对话框将切换为发图 4-7(b)所示的状态。



（a）　　（b）

图 4-7　【创建方块】对话框

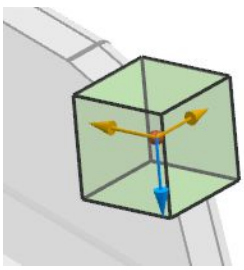


图 4-8　指定方块的中心位置

3 在默认情况下，方块的尺寸由预设参数确定。如果需要，用户可以使用以下 3 种方法来调整方块的尺寸。

- 方法一：用鼠标左键选中任意一个箭头，并（按住不放）进行拖动，此时将改变该箭头方向的方块长度尺寸。沿箭头方向拖动，将增加方块尺寸；而沿箭头反方向拖动，则减小方块尺寸。

- 方法二：用鼠标左键单击任意一个箭头，并设置【X 长度】（X Length）、【Y 长度】（Y Length）和【Z 长度】（Z Length）参数值，然后按回车键即可改变方块尺寸。输入的参数值表示方块的边长尺寸，数值必须大于 0。

- 方法三：在如图 4-7(b)所示的**创建方块**（Create Box）对话框中，设置【X 长度】（X Length）、【Y 长度】（Y Length）和【Z 长度】（Z Length）参数值，然后按回车键即可改变方块尺寸。输入的参数值表示方块的边长尺寸，输入的数值必须大于 0。

4 在默认情况下，生成的方块是按照当前工作坐标系来定向，即方块的边缘方向与工作坐标系的坐标轴方向一致。如需改变方块的边缘方向，可选择【设置 WCS】（Set WCS）选项，通过改变当前工作坐标系的方位来实现。

5 当设置了方块的方位和尺寸后，单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统就生成了一个方块。



提示

设定方块默认边长的方法为从主菜单选择文件（File）→实用工具（Utilities）→用户默认设置（Customer Defaults）→注塑模向导（Mold Wizard）→注塑模工具（Mold Tools）→常规（General）→创建方块（Create Box），然后设置【边长】（Edge length）的参数。

4.1.2　分割实体（Split Solid）

1．功能概述

当需要对一个实体或片体进行修剪或分割时，可以使用分割实体（Split Solid）工具来实现。例如，当在设计型腔/型芯的镶件或滑块时，就可应用此工具，用一个方块体从型腔/型芯中快速分割出复杂的形状，用做镶件或滑块的成型头。

2．使用方法

由于 NX 版本的升级，分割实体（Split Solid）工具在新旧版本中的操作界面有所不同，这里将一一描述。

对于 NX7.5 的用户来说，分割实体（Split Solid）工具的使用方法可参考下述的步骤。

在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击分割实体（Split Solid）按钮，系统将弹出**分割实体**（Split Solid）对话框，如图 4-9 所示。它提供了两种操作类型，分别是【拆分】（Split）和【修剪】（Trim）。



图 4-9　【分割实体】对话框

（1）拆分

1. 在**分割实体**（Split Solid）对话框中，将【类型】（Type）设置为【拆分】（Split）。
2. 在【目标】（Target）选项组中，确认【选择实体】（Select Solid）处于激活状态，然后在图形窗口中选择目标实体。
3. 一旦选择了目标实体，系统将自动切换到【刀具】（Tool）选项组中，系统提供了两种刀具选项，分别是【现有对象】（Existing Object）和【新平面】（New Plane）。

● 【刀具选项】（Tool Option）设置为【现有对象】（Existing Object）时，如果选择曲面、片体或者基准平面作为工具对象，那么目标实体将被分成两份，而且，当工具曲面不够大时，系统将弹出如图 4-10 所示的警报信息，这时，可以勾选【刀具】（Tool）选项组的【扩大面】（Enlarge Face）复选框，以便可以在图形窗口中自由调整工具曲面的大小，如图 4-11 所示。一旦拖曳曲面到足够大的尺寸，系统的警报信息窗口将自动关闭。

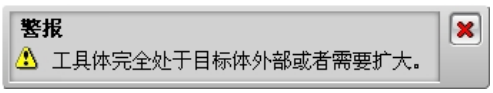


图 4-10　警报信息

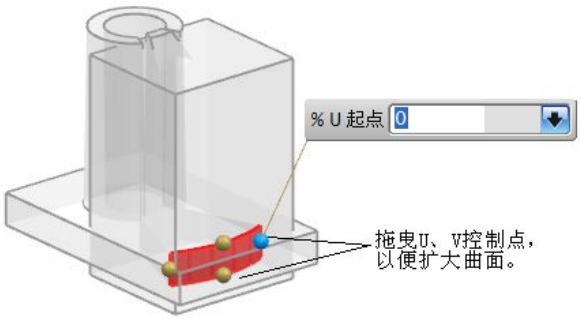
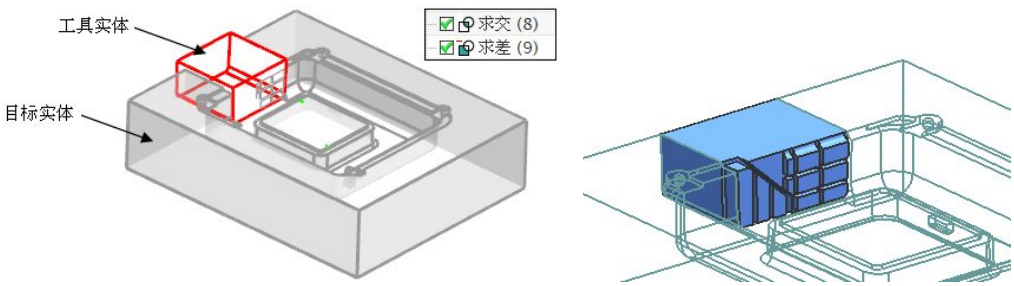


图 4-11　拖曳控制点

● 【刀具选项】（Tool Option）设置为【现有对象】（Existing Object）时，如果选择实体作为工具对象，那么系统将对目标实体和工具实体进行求交操作和求差操作，如图 4-12 所示（当需要选择实体作为工具对象时，可以利用【类型过滤器】（Type Filter）来快速选中实体）。



（a）　　（b）

图 4-12　使用实体作为工具对象进行分割

4. 单击【应用】（Apply）按钮或者【确定】（OK）按钮，系统将对目标实体进行拆分。

（2）修剪

1. 在**分割实体**（Split Solid）对话框中，将【类型】（Type）设置为【修剪】（Trim）。
2. 在【目标】（Target）选项组中，确认【选择实体】（Select Solid）处于激活状态，然后在图形窗口中选择目标实体。
3. 一旦选择了目标实体，系统将自动切换到【刀具】（Tool）选项组中，系统提供了两种刀具选项，分别是【现有对象】（Existing Object）和【新平面】（New Plane）。可以选择曲面、片体、基准平面作为工具对象，如果工具对象不够大时，系统将弹出警告信息，直到工具对象足够大。



提示

如果选择实体作为工具对象，那么不管类型设置为修剪（Trim）还是拆分（Split），其结果都是一样的。

4. 如果需要切换修剪的方向，可以单击【反向】（Reverse Direction）按钮，切换修剪结果。
5. 单击【应用】（Apply）按钮或者【确定】（OK）按钮，系统将对目标实体进行修剪，如图 4-13 所示。

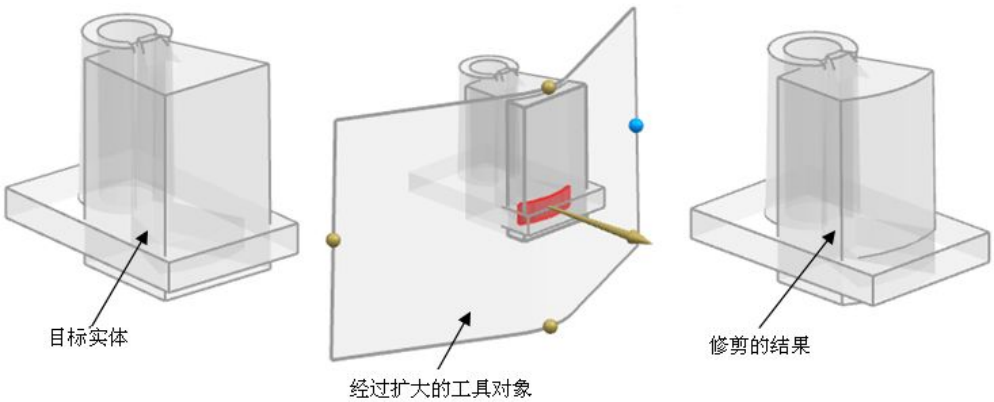


图 4-13　修剪的操作过程

对于旧版本（低于 NX7.5）的用户来说，分割实体（Split Solid）工具的使用方法可以参考下述步骤。

在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击分割实体（Split Solid）按钮，系统将弹出**分割实体**（Split Solid）对话框，如图 4-14(a)所示。当在图形窗口中选择了一个实体或片体作为目标体后，**分割实体**（Split Solid）对话框将自动切换到如图 4-14(b)所示的对话框，该对话框中允许使用两种方法对目标体进行修剪或分割，这两种方法分别为【按面拆分】（Split by Face）和【由实体、片体和基准平面分割】（Split by Solid，Sheet，Datum Plane）。

在默认情况下，使用分割实体（Split Solid）工具对目标体进行修剪或分割后，产生的

结果是与父几何体保持关联的，但是当勾选【允许非关联性】（Allow Non-Association）复选框显示检查符后，那么产生的结果与父几何体不再具有关联性。



（a）　　（b）

图 4-14　【分割实体】对话框

（3）按面拆分

在默认情况下，系统将使用【按面拆分】（Split by Face）方法修剪或分割目标体。此时，根据系统提示，在图形窗口中指定任意一个片体或实体的表面作为工具面，如图 4-15 所示。当指定了目标体和工具面后，单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，此时，系统将根据指定工具面的不同而进行不同的处理。

- 如果工具面是平面，则系统将产生一个基准平面来修剪或分割目标体。
- 如果工具面是曲面，则系统将产生一个扩大曲面来修剪或分割目标体。

当产生的扩大曲面足够大，满足修剪或分割目标体时，则弹出如图 4-16 所示的**修剪方法**（Trim Method）对话框，允许进行下一步的操作；如果产生的扩大曲面不足以修剪或分割目标体，则弹出如图 4-17 所示的**扩大曲面**（Enlarge Surface）对话框，这时需要先调整扩大曲面的尺寸，只有在扩大曲面足够大时，单击【确定】（OK）按钮，才会弹出图 4-16 所示的**修剪方法**（Trim Method）对话框。



提示

1. 在如图 4-17 所示的对话框中，最大百分比为 300，实际上这是默认设置。在很多情况下，这个百分比并不足以将曲面扩展得足够大，所以可以手动修改这个最大百分比，它的极限值是 2000。

2. 如果产生的扩大曲面的尺寸仍不够大，则系统弹出警告信息，显示不能进行修剪。

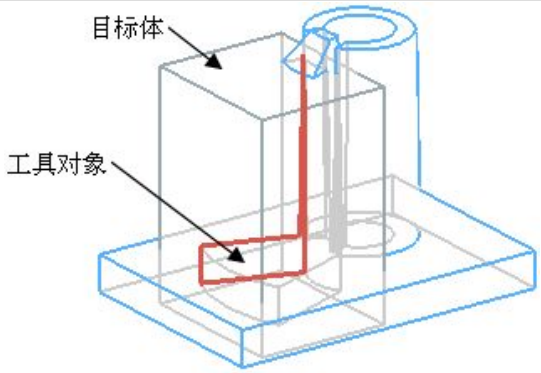


图 4-15　选择目标体与工具对象



图 4-16　【修剪方法】对话框

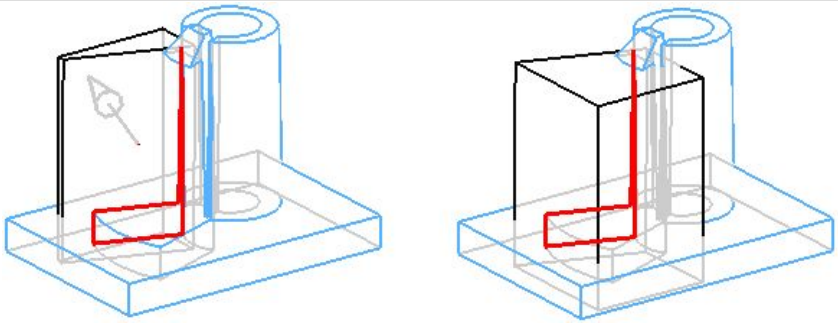


图 4-17　【扩大曲面】对话框

2 在**修剪方法**（Trim Method）对话框中，提供了【翻转修剪】（Flip Trim）和【分割】（Split）两种处理方法，具体说明详见表 4-1。在默认情况下，系统对目标体进行修剪，如果修剪方向正确，则单击【确定】（OK）按钮，即可完成修剪。如果修剪方向不对，则选择【翻转修剪】（Flip Trim）选项，再次单击【确定】（OK）按钮，完成修剪。修剪方向不同，则结果完全不同，如图 4-18 所示。如果需要对目标体进行分割，则选择【分割】（Split）选项即可。

表 4-1　修剪方法的选项

选　　项	说　　明
【翻转修剪】 （Flip Trim）	应用该选项，将反转修剪方向，保留目标体的另一侧。
【分割】 （Split）	应用该选项，将使用工具对象把目标体分割成两部分。



（a）　　（b）

图 4-18　翻转修剪方向的结果比较

（4）由实体、片体、基准平面分割

当勾选【由实体、片体、基准平面分割】（Split by Solid,Sheet,Datum Plane）复选框显示检查符时，系统将允许指定一个实体、一个片体或者一个基准平面作为工具对象，对目标体进行修剪或分割。如图 4-12(a)所示，如果工具对象是实体，则仅允许对目标体进行分割，结果如图 4-12(b)所示。

（5）允许非关联性

在**分割实体**（Split Solid）对话框中，当勾选【允许非关联性】（Allow Non-Association）复选框显示检查符后，将允许对目标体进行非关联性的修剪或分割。此时，系统将激活构造基准平面的多个选项，各个选项的具体含义如表 4-2 所示，它允许使用各种方法创建基准平面，以便于修剪或分割目标体。

表 4-2　各种创建基准平面的选项说明

选　项	说　明
【X-Y 平面】（X–Y Plane）	应用该选项，将创建一个与 *X-Y* 平面共面的基准平面，如果单击【点构造器】（Point Constructor）并指定了一点，则创建一个经过该点，并且与 *X-Y* 平面平行的基准平面，系统将把这个基准平面作为修剪平面或分割面。
【Y-Z 平面】（Y–Z Plane）	应用该选项，将创建一个与 *Y-Z* 平面共面的基准平面，如果单击【点构造器】（Point Constructor）并指定了一点，则创建一个经过该点，并且与 *Y-Z* 平面平行的基准平面，系统把这个基准平面作为修剪平面或分割面。
【Z-X 平面】（Z–X Plane）	应用该选项，将创建一个与 *Z-X* 平面共面的基准平面，如果单击【点构造器】（Point Constructor）并指定了一点，则创建一个经过该点，并且与 *Z-X* 平面平行的基准平面，系统把这个基准平面作为修剪平面或分割面。
【用户定义平面】（User Define Plane）	应用该选项，将弹出【平面】（Plane）对话框，允许使用多种方法创建一个平面作为修剪平面或分割面。

4.1.3　实体补片（Solid Patch）

1．功能概述

为了将产品的内部开口区域封闭，以便达到简化分型的目的，用户可以使用实体补片（Solid Patch）工具将一个或多个实体与产品模型进行求加的布尔运算。当然，这个工具也可以将实体链接到一个或多个指定的目标部件中。

使用实体补片（Solid Patch）工具可以用一个实体替代多个曲面补片体，这样不仅可以提高分型效率，也可以降低对系统内存的要求。另外，对于需要在型腔或型芯中设计滑块头时，本工具也会是一个不错的选择。



提示

在使用实体补片时，不允许在产品模型的壁厚中形成中空的结构。

2．使用方法

在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击实体补片（Solid Patch）按钮，系统将弹出**实体补片**（Solid Patch）对话框，如图 4-19 所示。当然，使用这个工具的前提是必须有一个创建好的实体。

- 如果需要将实体与产品模型进行布尔加的运算，则需要将类型设置为【实体补片】（Solid Patch）。
- 如果需要将实体链接到某个目标部件，则需要将类型设置为【链接体】（Link Body）。



图 4-19　【实体补片】对话框

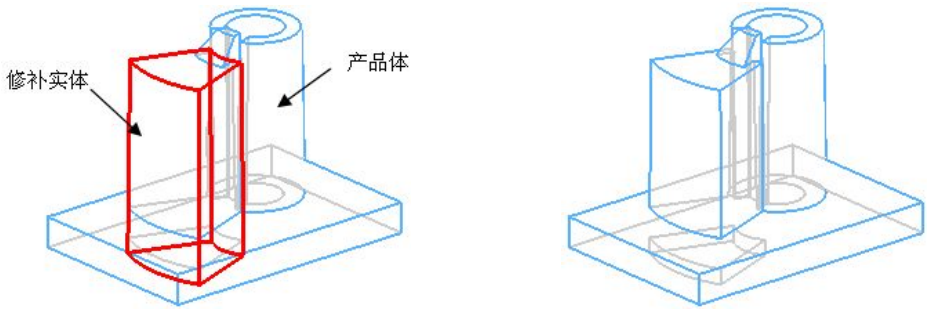
（1）创建实体补片

1. 在**实体补片**（Solid Patch）对话框中，将类型设置为【实体补片】（Solid Patch）。
2. 在一般情况下，系统将自动选择产品实体，如果没有，那么在图形窗口中选择产品实体，如图 4-20(a)所示。
3. 确认【选择补片体】（Select Patch Body）选项处于激活状态，在图形窗口中选择用于修补的实体，如图 4-20(a)所示。当然，可以选择多个实体。
4. 如果需要将修补实体链接到对应的组件中，那么可以在【目标组件】（Destination

Components）列表中，选择一个或者多个组件名称。如果没有选择任何组件，系统将不会进行链接实体的操作，那么就需要在后续的步骤中再利用本对话框来完成有关的链接操作。

5 单击【应用】（Apply）按钮，实体修补后的结果如图 4-20(b)所示。在有些情况下，由于公差的原因会导致布尔运算的失败，这时可以考虑适当加大工具体。

6 可以展开【结果】（Result）选项组，单击【显示信息】（Show Information）按钮，以信息窗口的形式显示实体补片的结果。



（a）　　（b）

图 4-20　实体补片

（2）创建实体补片的链接

1 在**实体补片**（Solid Patch）对话框中，将类型设置为【链接体】（Link Body），然后在图形窗口中选择一个或者多个实体。

2 在【目标组件】（Destination Components）列表中，选择一个或者多个目标组件。

3 单击【应用】（Apply）按钮，就可以完成实体补片的链接。如果需要查看操作的结果，可以单击【显示信息】（Show Information）按钮，以信息窗口的形式显示实体补片的结果。



提示

如果工具体的公差值过大，那么就有可能在布尔加运算后形成小间隙，这将有可能影响后续分型设计中的区域提取。这时，可以使用【分型检查】（PARTING CHECK）工具来检查验证。

（3）改变目标组件的列表内容

1 在**实体补片**（Solid Patch）对话框中，展开【设置】（Settings）选项组，单击【编辑属性定义】（Edit Attribute Definition）按钮，弹出 Excel 数据表 mw_attribute.xls（此数据文件的保存路径为…\moldwizard\templates\mw_attribute.xls）。

2 切换到数据表的 Patch_Link_list 页，如图 4-21 所示，然后在 PATCH_LINK_PART 的列中添加或者移除属性名称，如图 4-22 所示。



图 4-21　切换到 Patch_Link_list 页

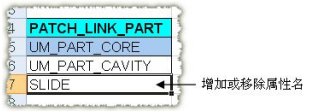


图 4-22　添加或者移除属性名称

3 保存数据表，这样就可以改变目标组件的列表内容。也就是说，如果模具项目中，某个组件包含 Excel 数据表所指定的属性，那么这个组件将出现在【目标组件】（Destination Components）列表中。

4.2　片体修补（Sheet Patch-up）

本节介绍的工具主要是用于创建将内部开口区域封闭的片体，所有这些片体都会被自动复制到 27 层（默认用于管理型芯补片体的图层）和 28 层（默认用于管理型腔补片体的图层），而且这些片体能够被 Mold Wizard 自动识别，以便用于后续的分型操作。

由于版本的升级，在 NX7.5 的 Mold Wizard 版本中，有不少旧版本的分型工具已经被改头换面，例如多个工具被集成合并为一个工具。为了帮助读者能更好地理解这些工具的分型原理，本节也将介绍旧版本的部分工具。

在 NX7.5 中推出的边缘修补（Edge Patch）工具（在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中也称为曲面补片（Patch Surfaces）工具），其功能涵盖了旧版本的曲面补片（Surface Patch）、边缘补片（Edge Patch）和自动孔修补（Auto Hole Patch）这 3 个工具。下面将首先介绍旧版本的这 3 个工具。

4.2.1　曲面补片（Surface Patch）

1．功能概述

当开口区域（如孔）完全在一个面的内部的时候，可以使用曲面补片（Surface Patch）工具快速创建补片体，同时曲面补片体将被分别复制到 28 层和 27 层。



提示

本工具只出现在 NX7.5 之前的旧版本中。

2．使用方法

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击曲面补片（Surface Patch）按钮，弹出如图 4-23 所示的**选择面**（Select Face）对话框。

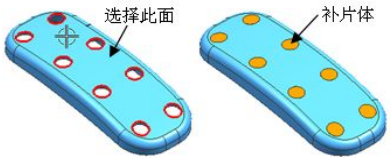
2 在图形窗口中选择需要创建补片的曲面，如图 4-24(a)所示，此时状态行将会显示：找到多少个孔。当然，只有那些具有内部孔的曲面才可以被选择。实际上，当一个曲面具有内部孔时，移动鼠标指针到该面上，它将高亮显示，这说明这个工具具有自动过滤选择对象的能力。

3 如果不打算使用本工具来处理某些孔，那么可以在按下 Shift 键的同时，选择高亮环，这些封闭环将不被处理。

4 单击【确定】（OK）按钮，创建如图 4-24(b)所示的曲面补片，同时请注意观察如图 4-25 所示的在创建曲面补片时产生的特征，实际上 Mold Wizard 会将每一个修补曲面产生的特征进行“打包”，形成“组特征”（Group Feature），如图 4-25 所示为把“包”解开后的情况。



图 4-23 【选择面】对话框



（a） （b）

图 4-24 曲面补片



图 4-25 曲面补片的特征

可以按照下述步骤显示“包”里的特征：

（1）在**部件导航器**（Part Navigator）上，找到需要“解包”的特征集，在特征集上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【添加/移除成员】（Add/Remove Members）命令，弹出**特征集**（Sets of Features）对话框，如图 4-26 所示。

（2）在**特征集**（Sets of Features）对话框中，勾选【隐藏特征集成员】（Hide Feature Set Members）复选框关闭检查符，单击【确定】（OK）按钮，关闭本对话框，此时就可以在**部件导航器**（Part Navigator）上看到那些被“释放”的特征。

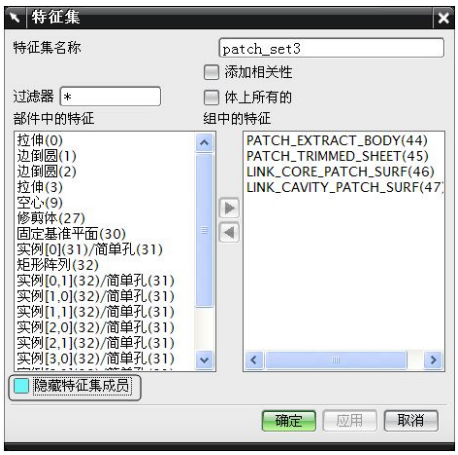


图 4-26 【特征集】对话框

从被“释放”的特征中，可以看出曲面补片的原理如下：

1. 首先通过抽取（Extract）工具，提取刚才被选择的面。
2. 然后利用修剪片体（Trimmed Sheet）工具，以高亮显示的封闭环修剪提取曲面。
3. 最后将修剪结果分别抽取一份到 27 层和 28 层。

4.2.2　边缘补片（Edge Patch）

1．功能概述

对于横跨一个或者多个面的封闭环，可以使用边缘补片（Edge Patch）工具创建曲面补片体。一旦完成封闭环的选择，系统将会高亮显示用于创建补片体的“辅助曲面”（注意状态行此时的信息提示），这些“辅助曲面”在大部分情况下是正确的，但有时却是错误的，因此需要根据具体情况增、减辅助曲面。最终的补片体将被复制到 28 层和 27 层。



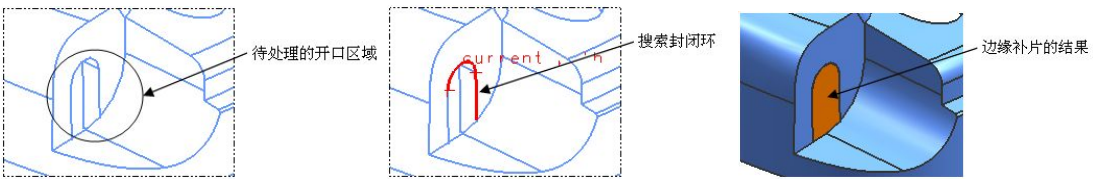
提示

本工具只出现在 NX7.5 之前的旧版本中。

根据封闭环的具体情况，以及所用到的“辅助曲面”，创建的补片体可能是下列曲面类型中的一种：

（1）有界平面（Bounded Plane）

如果所有的曲线/边缘均在同一个平面上，则创建有界平面，如图 4-27 所示。思考：此处可以使用曲面补片（Surface Patch）工具来处理吗？



（a）　（b）　（c）

图 4-27　边缘在一个平面上

如图 4-28 所示为边缘补片的特征，它的原理是：

1. 由于封闭环在一个平面上，所以符合创建有界平面（Bounded Plane）的条件。
2. 将有界平面分别抽取一份到 27 层和 28 层。

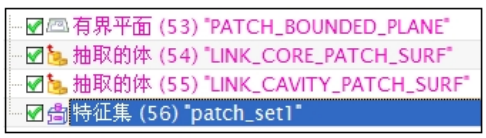
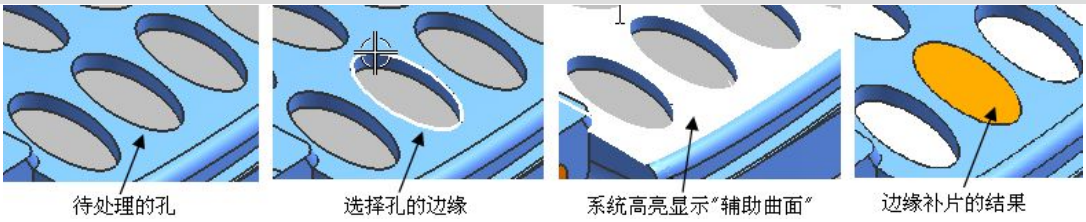


图 4-28　边缘补片的特征——有界平面

（2）曲面修补（Surface Patch）

如果封闭环完全在一个曲面上，则创建曲面补片，如图 4-29 所示。



（a）　（b）　（c）　（d）

图 4-29　边缘在一个曲面上

如图 4-30 所示为曲面修补的特征，它的原理是：

1. 首先将高亮显示的面进行取消修剪（Untrim）的操作，恢复到完整曲面片体的状态。
2. 然后利用修剪片体（Trimmed Sheet）工具，以高亮显示的边缘为修剪对象，进行片体的修剪，保留用于封闭开口区域的那一部分。
3. 最后将修补曲面分别抽取一份到 27 层和 28 层。

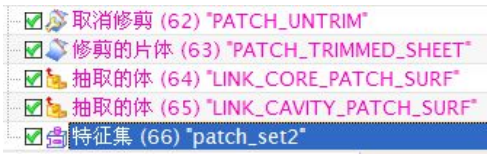
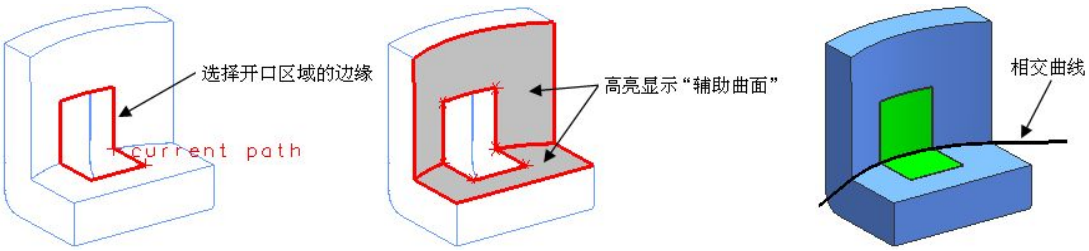


图 4-30　边缘补片的特征——曲面修补

（3）扩大曲面（Enlarge Surface）

如果封闭环横跨两个曲面，那么系统将创建扩大曲面作为修补片体，如图 4-31 所示。



（a）　（b）　（c）

图 4-31　封闭环在两个曲面

如图 4-32(a)所示为采用扩大曲面方法进行边缘补片时的特征，它的原理是：

1. 首先创建两个曲面的扩大曲面。
2. 然后利用扩大曲面创建相交曲线。
3. 接着利用修剪片体（Trimmed Sheet）工具，以相交曲线和封闭环作为修剪边界，对扩大曲面进行修剪。
4. 最后将修剪结果进行缝合（Sew），并分别抽取一份到 27 层和 28 层。

如图 4-32(b)所示，如果封闭环横跨的两个曲面是平面，那么系统将创建有界平面。

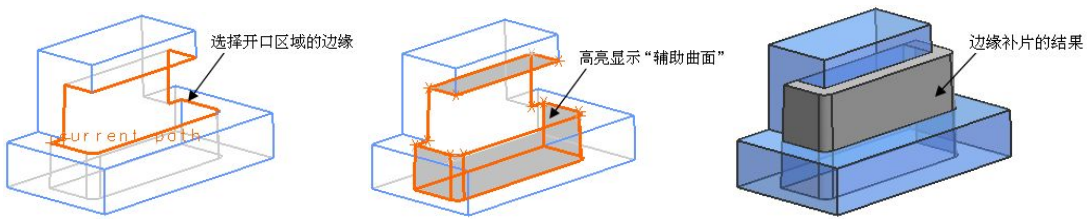


（a）　　（b）

图 4-32　边缘补片的特征——扩大曲面

（4）修剪抽取面

如果边缘在多个曲面上（多于两个），而且封闭环所在的曲面可以形成封闭区域，则系统将尝试下述方法：先提取高亮显示的“辅助曲面”，然后进行片体增厚，接着通过简化删除开口区域，最后提取开口区域的面并进行修剪，如图 4-33 所示。



（a）　　（b）　　（c）

图 4-33　边缘在多个曲面上（多于两个）

如图 4-34 所示为修补过程产生的特征，它的原理是：

1. 首先抽取（Extract）高亮显示的面，并将这些面进行缝合（Sew）。
2. 根据缝合面的大小，使用创建方块（Create Box）工具创建一个方块，然后抽取方块的表面，用于修剪（Trim Body）刚才缝合的曲面。
3. 接着将经过修剪的片体进行增厚（Thicken）处理，实现从片体到实体的转变。
4. 利用简化（Simplify Body）工具删除增厚实体的开口区域。
5. 抽取（Extract）经过简化、包含开口的区域，使用修剪的片体（Trimmed Sheet）工具，以封闭环作为修剪边界，对抽取的区域进行修剪，得到封闭开口区域的片体。
6. 最后将修剪后的片体各抽取一份到 27 层和 28 层。



图 4-34　边缘补片的特征——修剪抽取面

（5）网格面（Mesh Surface）

如果系统不能根据选择的封闭环创建上述的补片体，例如，封闭环是空间的封闭曲线时，那么系统将创建网格面（Through Curve Mesh）或者 N 边曲面（N-Sided Surface），如图 4-35 所示。

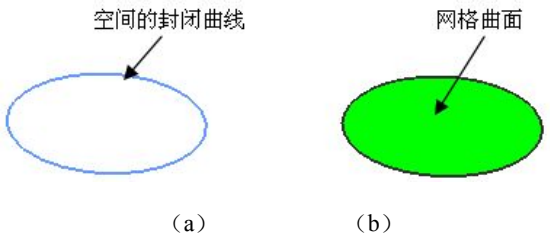


图 4-35　封闭环与补片结果

如果封闭环周围的几何对象过于复杂，不管是创建网格面，还是创建 N 边曲面，都不能满足设计要求，那么在这种情况下，可以去寻求其他的方法，例如，使用实体修补的方法来处理，总之创建补片体的方式不能拘泥于一格。

2．使用方法

在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击边缘补片（Edge Patch）按钮，弹出如图 4-36 所示的**开始遍历**（Start Traverse）对话框，它提供了 3 种搜索封闭环的方式。

- （如果已经对产品的区域进行了划分，即在封闭环的两侧，面的颜色已经不同）在**开始遍历**（Start Traverse）对话框中，勾选【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）复选框显示检查符，这样一旦选择了封闭环的某一条边，系统就可以自动选择整个封闭环，提高选择的效率，同时弹出如图 4-37 所示的**添加或移除面**（Add or remove faces）对话框（如果封闭环是在平面内的，系统不显示此对话框，直接创建补片体），系统将高亮显示那些“辅助面”，根据具体情况添加或者删除这些面。
- （如果在勾选了【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）复选框的情况下，

不打算让系统自动选择整个封闭环，而是想选择其中的一段）勾选【终止边】（End Edge）复选框显示检查符，当在图形窗口中选择了一条边以后，系统将弹出如图 4-38 所示的**单选**（Single Selection）对话框，这时需要选择一条终止边，接着弹出如图 4-39 所示的**曲线/边选择**（Curve/Edge Selection）对话框，它提供了 4 种工具，分别是【接受】（Accept）、【下一个路径】（Next Path）、【关闭环】（Close Loop）和【退出环】（Exit Loop）。可以单击【接受】（Accept）按钮，接受当前搜索到的环，并继续搜索下一条，也可以单击【下一个路径】（Next Path）按钮，让系统搜索其他的边缘（当前的路径有“Current Path”的标记），一直到环被封闭，然后系统将高亮显示“辅助面”，并弹出如图 4-37 所示的**添加或移除面**（Add or remove faces）对话框（同样，如果封闭环是在平面内的，系统不显示此对话框，直接创建补片体）。

- 取消勾选【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）复选框关闭检查符，可以在图形窗口中选择一条边缘，如果选择的边缘不能形成封闭环，则弹出如图 4-39 所示的**曲线/边选择**（Curve/Edge Selection）对话框，利用它提供的工具完成整个环的选择（当前的路径有“Current Path”的标记），一直到环被封闭，然后系统将高亮显示“辅助面”，并弹出如图 4-37 所示的**添加或移除面**（Add or remove faces）对话框（同样，如果封闭环是在平面内的，系统将不再显示此对话框，直接创建补片体）。



图 4-36　【开始遍历】对话框



图 4-37　【添加或移除面】对话框



图 4-38　【单选】对话框

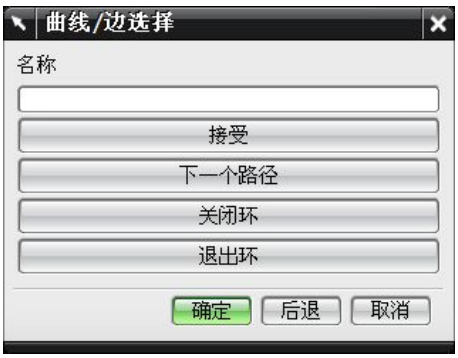


图 4-39　【曲线/边选择】对话框

4.2.3　自动孔修补（Auto Hole Patch）

1．功能概述

利用自动孔修补（Auto Hole Patch）工具自动搜索产品的内部开口区域，并且可以针

对这些环自动创建修补片体。它提供了两种封闭环的搜索方法，分别是区域和自动。

- 所谓“区域”（Region）搜索方法，就是查找那些既属于型腔区域又属于型芯区域的边缘。
- 所谓“自动”（Automatic）搜索方法，就是在没有定义型腔区域和型芯区域时，自动查找产品的封闭环。

不管是哪一种封闭环的搜索方法，Mold Wizard 都将基于环的属性，使用曲面补片（Surface Patch）或者边缘补片（Edge Patch）来处理。



提示

本工具只出现在 NX7.5 之前的旧版本中。

2．使用方法

（1）区域搜索方法

在使用区域搜索方法之前，应先划分好型腔区域和型芯区域。

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击自动孔补片（Auto Hole Patch）按钮，弹出如图 4-40(a)所示的**自动孔补片**（Auto Hole Patch）对话框，同时，产品中的封闭环将高亮显示。
2. 在**自动孔补片**（Auto Hole Patch）对话框中，将【环搜索方法】（Loop Search Method）设置为【区域】（Region）。如果需要对其中几个封闭环采用其他的补片方式，那么可以在按下 Shift 键的同时，选择这些封闭环，取消环的选择。
3. 如果在此之前利用建模工具创建了一些片体用于补片，那么单击【添加现有曲面】（Add Existing Surfaces）按钮，然后选择这些片体，这样该封闭环的高亮显示将消失，Mold Wizard 识别出它们是曲面补片体。
4. 单击【自动修补】（Auto Patch）工具，系统自动在高亮的封闭环处创建补片体，当然对于那些复杂的封闭环，系统无法创建合适的曲面时，它会自动跳过，最后会在提示行显示：“预选了 N 个要修补的边缘环（There are N edge loops preselected for patching.）”。

（2）自动搜索方法

1. 在**自动孔补片**（Auto Hole Patch）对话框中，将【环搜索方法】（Loop Search Method）设置为【自动】（Automatic），如图 4-40(b)所示，同时系统高亮显示搜索到的封闭环。同样的，如果不想对其中的某个环进行补片，可以取消其高亮显示。另外，如果利用建模工具创建了片体用于补片，那么可以先将它们添加进来，以便 Mold Wizard 能够及时识别。



（a）　　（b）

图 4-40　【自动孔补片】对话框

2 在【修补方法】（Patch Method）中，需要指定是在垂直面的哪一侧创建补片，有 3 种选择，分别是【型腔侧面】（Cavity Side）、【型芯侧面】（Core Side）和【逐个进行】（One by One）。

3 单击【自动修补】（Auto Patch）工具，系统自动在高亮的封闭环处创建补片体。

3．参数选项

（1）显示环类型（Display Loop Type）

只有将【环搜索方法】（Loop Search Method）设置为【区域】（Region）时，才有本选项。

①　内部环边缘（Internal Loop Edges）

在型腔区域和型芯区域已经被识别的情况下，搜索封闭环，如图 4-41 所示。

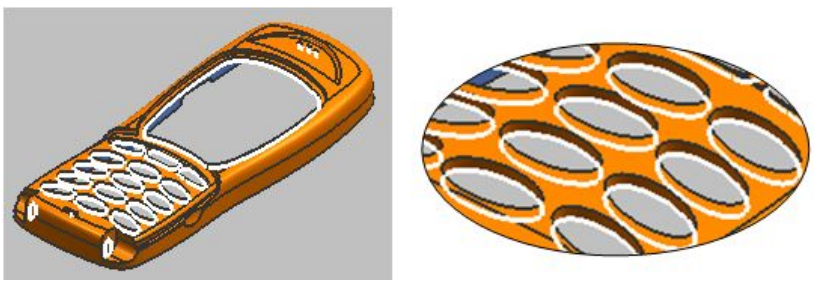


图 4-41　内部环边缘

②　分型边（Parting Edges）

查找作为分型线的封闭环，一般是指产品模型的外轮廓边缘，如图 4-42 所示。

③　不完整环边缘（Incomplete Loop Edges）

如果产品所有的面都已定义为型腔/型芯，则无高亮边缘显示；如果还包含未定义的面，则会高亮显示这些边缘，如图 4-43 所示。



图 4-42　分型边

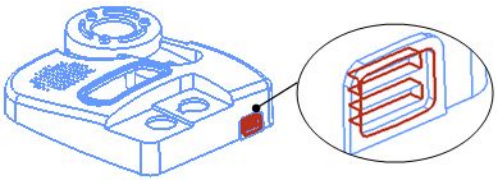


图 4-43　不完整环边缘

（2）修补方法（Patch Method）

只有将【环搜索方法】（Loop Search Method）设置为【自动】（Automatic）时，才有本选项。

①　型腔侧面（Cavity Side）

查找所有的内部封闭环，如果系统不能根据拔模角度来判断补片应该在哪一侧，则可以选择本选项，如图 4-44 所示。

②　型芯侧面（Core Side）

查找所有的内部封闭环，如果系统不能根据拔模角度来判断补片应该在哪一侧，则可以选择本选项，如图 4-45 所示。

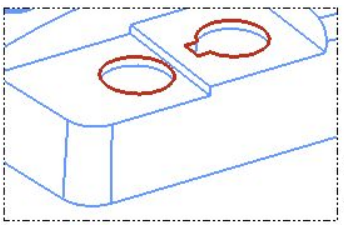


图 4-44　型腔侧面

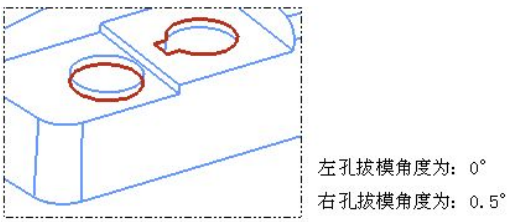


图 4-45　型芯侧面

③　逐个进行（One by One）

在单击自动补片（Auto Patch）工具以后，弹出如图 4-46 所示的**一个接一个地修补环**（Patch Loops One by One）对话框，此时封闭环将一个一个地显示，可以选择以下 3 种操作之一。

- 【修补】（Patch）：创建曲面补片体。
- 【跳过】（Skip）：不进行补片，忽略跳过。
- 【抽取】（Extract）：提取当前的高亮边缘。



图 4-46　【一个接一个地修补环】对话框

（3）添加现有曲面（Add Existing Surfaces）

显示所有的补片体，同时可以使用工具选择那些利用建模方法创建的片体，以便让 Mold Wizard 能够识别。当然，如果取消高亮补片体的显示（按下 Shift 键的同时选择补片体），也可以快速地删除补片体。

（4）删除补片（Delete Patch）

在不退出本对话框的情况下，删除补片体。

4.2.4　边缘修补（Edge Patch）

1．功能概述

本工具是 NX7.5 推出的升级功能，它是在旧版本的曲面补片（Surface Patch）、边缘补片（Edge Patch）和自动孔修补（Auto Hole Patch）这 3 个工具的基础上进行了功能集成并增强、简化了操作。我们将在这里主要强调此工具的操作步骤。

既可以在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上单击边缘修补（Edge Patch）按钮调用本工具，也可以在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条上单击曲面补片（Patch Surfaces）按钮启用本工具，如图 4-47 所示。



图 4-47　【边缘修补】对话框

2．使用方法

（1）修补单一曲面上的封闭环

1 如图 4-48 所示的产品，它有多个封闭环（即按键孔），而且这些环都是在一个曲面上。



图 4-48　边缘修补 1

2 打开如图 4-47 所示**边缘修补**（Edge Patch）对话框，系统可以根据下面两种方式快速选择待修补的孔。

● 将【类型】（Type）设置为【体】（Body），然后在图形窗口中选择产品实体，这时系统将立即根据所选择对象进行自动搜索，查找待修补的封闭环，搜索的结果将高亮显示并出现在列表中。

● 将【类型】（Type）设置为【面】（Face），然后在图形窗口中选择封闭环所在的面，系统将自动搜索面内的封闭环，同时将结果呈现在图形窗口和列表中。凡是没有封闭环的面，或者封闭环不完全在一个面内的面均会被系统过滤，不能被选择。

3 可以在列表中选择某个封闭环，以便在图形窗口中高亮显示。如果想移除某个封闭环，可以先选择一个或多个封闭环，然后单击【移除】（Remove）按钮，即可移除所选择的环，如图 4-49 所示。

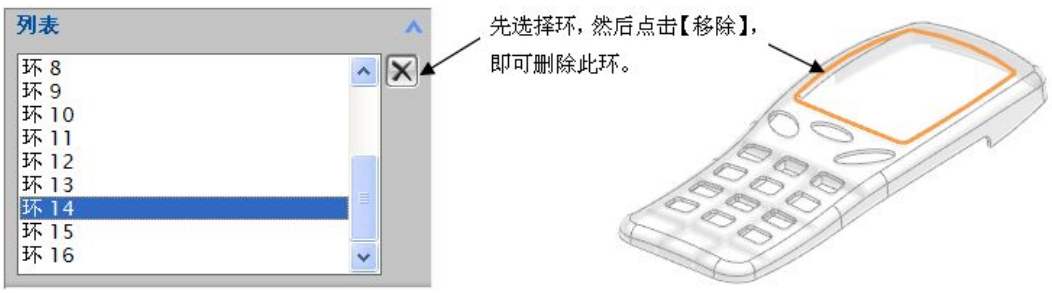


图 4-49　移除环

4 一旦确认了列表中的封闭环都是需要进行修补的，全选列表中的环，然后单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统将自动创建修补片体，如图 4-50 所示。

（2）修补横越多个曲面的封闭环

1 如图 4-51 所示的模型有两个封闭环，其中一个圆形的封闭环已经创建了补片体，而另一个横越多个曲面的环还没有补片体。



图 4-50　完成修补的片体

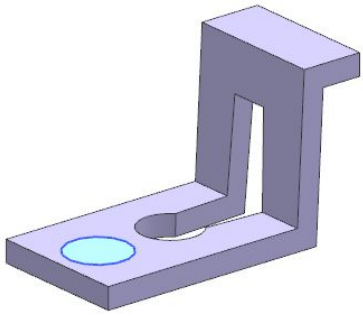


图 4-51　边缘修补 2

2　打开如图 4-47 所示的**边缘修补**（Edge Patch）对话框，由于待修补的环不完全在一个曲面上，所以将【类型】（Type）设置为【面】（Face）时，此环是不能被选中的。可以根据下面两种方式快速选择待修补的孔。

● 将【类型】（Type）设置为【体】（Body），然后在图形窗口中选择产品实体，这时系统将立即根据所选择对象进行自动搜索，查找待修补的封闭环，搜索的结果将高亮显示并出现在列表中，如图 4-52 所示。请注意，已有修补片体的圆形封闭环并没有被选中。

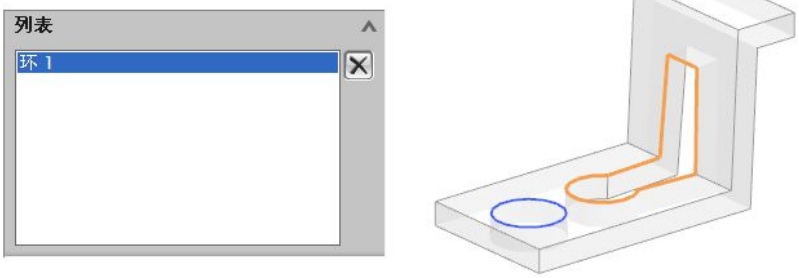


图 4-52　自动搜索封闭环

● 将【类型】（Type）设置为【移刀】（Traverse），这时**边缘修补**（Edge Patch）对话框将增加如图 4-53 所示的【遍历环】（Traverse Loop）选项组。可以通过封闭环的某个边缘，然后逐一遍历，完成整个环的选择。

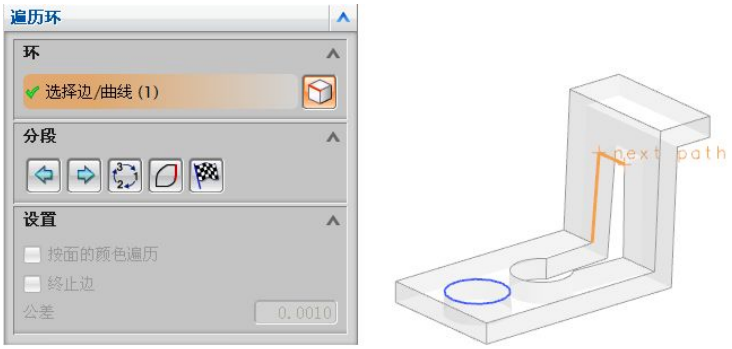
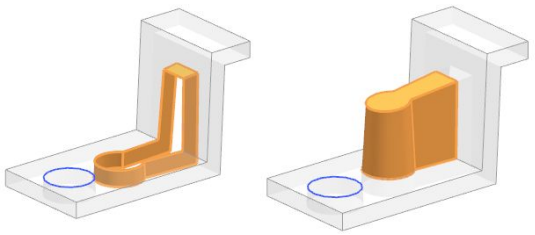


图 4-53　遍历选择封闭环

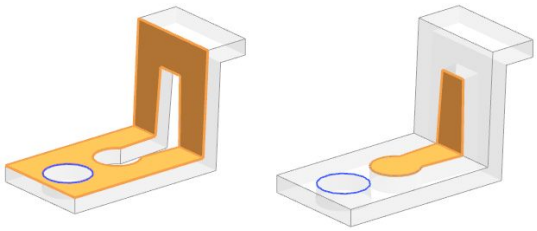
3 在完成封闭环的选择后，单击【环列表】（Loop List）选项组的【选择参考面】（Select Reference Face），此时可以在图形窗口中看到对应的参考面，如图 4-54(a)所示；如果想切换系统的另一个解，可以单击【切换面侧】（Switch Face Side），如图 4-55(a)所示。

4 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统将自动创建修补片体。不同的参考面将带来不同的修补面，如图 4-54(b)、图 4-55(b)所示。



（a）　　（b）

图 4-54　参考面 1 及其修补片体



（a）　　（b）

图 4-55　参考面 2 及其修补片体

（3）修补开放环

1 如图 4-56 所示的模型中，有一处环是开放式的。将类型设置为【面】（Face）或者【体】（Body）时，并不能搜索到这个环。

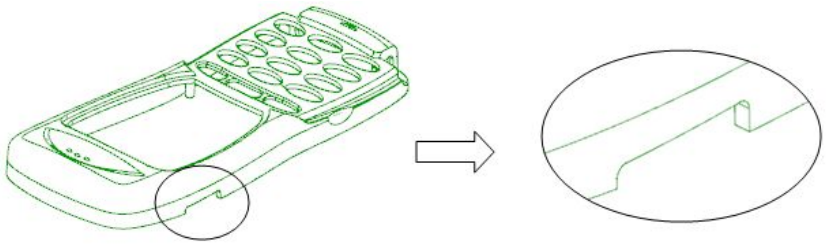


图 4-56　边缘修补 3

2 打开如图 4-47 所示的**边缘修补**（Edge Patch）对话框，将【类型】（Type）设置为【移刀】（Traverse）。

3 展开【遍历环】（Traverse Loop）的【设置】（Settings）选项组，勾选【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）和【终止边】（End Edge）复选框显示检查符，如图 4-57 所示。



图 4-57　开启设置选项

4 单击【选择边/曲线】（Select Edge/Curve），然后在图形窗口中选择如图 4-58 所示的起始边和终止边，这时系统将自动选中它们之间的边缘。

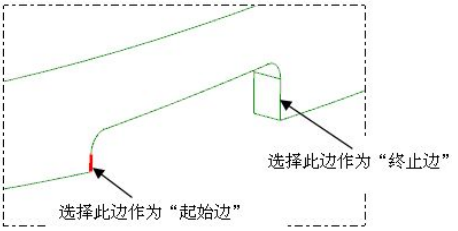


图 4-58　选择起始边与终止边

5　展开【遍历环】（Traverse Loop）的【分段】（Segments）选项组，单击【关闭环】（Close Loop）按钮，系统将在起点和终点之间创建一条直线，如图 4-59 所示，这样就创建了一个封闭环。

6　单击【选择参考面】（Select Reference Face），观察参考面是否正确。在确认无误后，单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，即可创建如图 4-60 所示的修补片体。

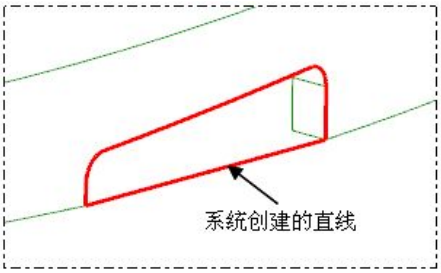


图 4-59　自动创建连接直线

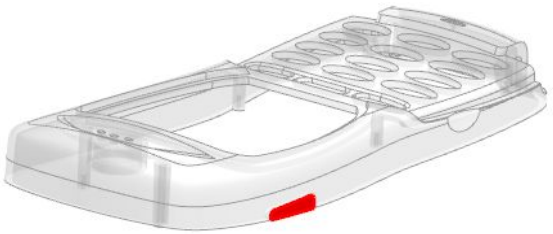


图 4-60　修补结果

3．参数选项

有关【设置】（Setting）选项的参数说明如表 4-3 所示。

表 4-3　边缘修补的选项说明

选　项	说　明
【作为曲面补片】（As Patch Surface）	如果在识别为曲面补片之前，还需要对原始曲面做进一步的编辑，那么建议关闭本选项，这时系统只创建曲面。 一旦开启本选项，那么原始曲面将被移动到隐藏层，同时系统将创建用于型芯和型腔的复制片体，并分别放置在 27 层和 28 层，这样就可以成为 Mold Wizard 能够识别的补片。

4.2.5　修剪区域补片（Trim Region Patch）

1．功能概述

对于由多个面组成的复杂开口区域，可以先创建一个修补实体，然后利用修剪区域补片（Trim Region Patch）工具创建补片，从而封闭该区域。

如图 4-61 所示为利用修剪区域补片（Trim Region Patch）工具创建补片体时的特征，它的工作流程是：首先针对开口区域提取修补实体的表面，然后进行片体修剪，最后各提

取一份到 27 层和 28 层。

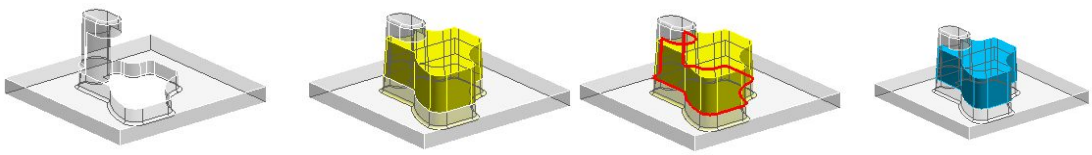


图 4-61　修剪区域补片的特征

另外，要留意的是，当执行操作以后，修补实体将被移动到 255 层，并没有被删除。

2．使用方法

1 首先需要创建一个封闭开口区域的实体，如图 4-62(b)所示。开口区域的边缘必须在实体的面上，如图 4-62(c)所示，如果边缘位于实体内部或者实体外部都是不可以接受的。



（a）　（b）　（c）　（d）

图 4-62　修剪区域补片

（a）待处理的开口区域；　（b）用于填充开口区域的实体；　（c）开口区域的封闭环；　（d）修剪区域补片的结果

2 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击修剪区域补片（Trim Region Patch）按钮，弹出如图 4-63 所示的**修剪区域补片**（Trim Region Patch）对话框。



图 4-63　【修剪区域补片】对话框

3 确认【目标】（Target）选项组中的【选择体】（Select Body）处于激活状态，然后选择预先准备好的实体，如图 4-62(b)所示。

4 在【边界】（Boundary）选项组中，系统提供了两种搜索边界的方式，分别是【体/曲线】（Body/Curve）和【移刀】（Traverse）。

● 将【类型】（Type）设置为【体/曲线】（Body/Curve），可以选择体或者曲线作为边界。在图形窗口中选择如图 4-62(a)所示的产品实体作为边界，或者选择如图 4-62(c)所示的高亮边缘作为边界。

● 将【类型】（Type）设置为【移刀】（Traverse），**修剪区域补片**（Trim Region Patch）对话框将增加【遍历环】（Traverse Loop）选项组，可以通过遍历开口区域的边缘以便完成边界的搜索。

5 在完成了目标体和边界对象的选择后，系统自动切换到【区域】（Region）选项组，需要在图形窗口中选择哪一部分的区域被保留，如图 4-64 所示。

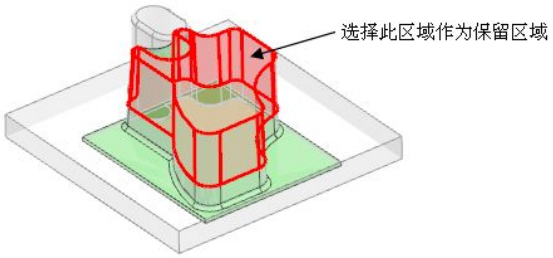


图 4-64　选择保留区域

6 在【设置】（Setting）选项组中，勾选【作为曲面补片】（As Patch Surface）复选框显示检查符，这样修补曲面就可以被 Mold Wizard 的分型工具识别，成为分型曲面的一部分。

7 单击【确定】（OK）按钮或【应用】（Apply）按钮，即可完成补片体的创建，如图 4-62(d)所示。

4.2.6　编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）

1．功能概述

使用 NX 提供的自由形状特征工具创建曲面，然后利用编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）工具将其转换成 Mold Wizard 能够识别的补片体，同样的，补片体被复制到 28 层和 27 层。

对于需要被删除的分型曲面和曲面补片，也可利用本工具来实现移除。



提示

1．在使用编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）工具创建分型面和曲面补片前，应该尽可能先将曲面缝合，以便减小文件的数据量，提高创建分型片体的速度。

2．如果在创建了型芯/型腔以后再删除分型片体，那么分型特征将被抑制。



警告

对于同一个孔，绝对不可以重复创建多个补片体，否则在分型时将出现“片体重叠”的报警信息。

2．使用方法

（1）将现有曲面识别为修补片体

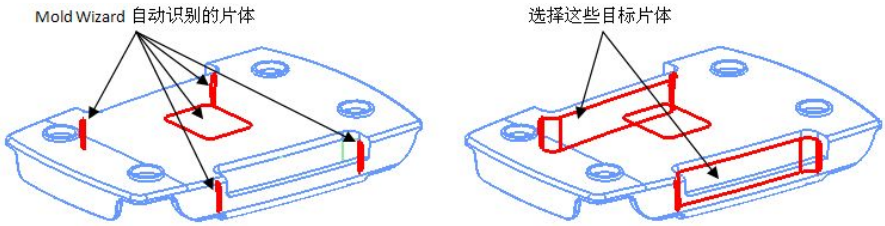
1 首先使用 NX 建模工具，创建一个或者多个片体。

2 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）按钮，弹出如图 4-65 所示的**编辑分型面和曲面补片**（Edit Parting and Patch Surface）对话框。此时可以注意到，Mold Wizard 能够识别的分型面和曲面补片均以高亮状态显示，如图 4-66(a)所示。

3 在图形窗口中选择需要被添加的片体，如图 4-66(b)所示。



图 4-65 【编辑分型面和曲面补片】对话框



（a） （b）

图 4-66 添加现有的曲面

4 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以将普通曲面转变为 Mold Wizard 能够识别的分型面或曲面补片。

（2）移除分型面和曲面补片

1 在打开**编辑分型面和曲面补片**（Edit Parting and Patch Surface）对话框后，所有的分型面和曲面补片都高亮显示。

2 对于那些要被移除的曲面，可以在按下 Shift 键的同时，再选择这些曲面，这样就可取消它们的高亮显示。

3 如果需要，可以在【设置】（Settings）选项组中，勾选【保留原片体】（Keep Original Sheet）复选框显示检查符。

4　单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，即可完成分型面和曲面补片的移除。

3．参数选项

有关**编辑分型面和曲面补片**（Edit Parting and Patch Surface）对话框的参数选项说明如表 4-4 所示。

表 4-4　【编辑分型面和曲面补片】对话框的参数选项说明

选　项	说　明
【保留原片体】（Keep Original Sheet）	一旦开启本选项，那么只有型芯和型腔的复制片体会被删除（即被复制到 27 层和 28 层的片体），而原始片体则保留在用户默认定义中所指定的图层中，默认设置为 250 层。

4.2.7　扩大曲面补片（Enlarge Surface Patch）

1．功能概述

可以利用扩大曲面补片（Enlarge Surface Patch）工具，根据所选择的曲面创建一个扩大曲面，以便用于分型。它提供了动态调整曲面 U、V 方向参数的手段，同时所选择的边界可以对扩大曲面进行修剪。在某些场合中，可以利用本工具快速创建分型曲面或修补片体。

2．使用方法

1　在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击扩大曲面补片（Enlarge Surface Patch）按钮，弹出如图 4-67 所示的**扩大曲面补片**（Enlarge Surface Patch）对话框。

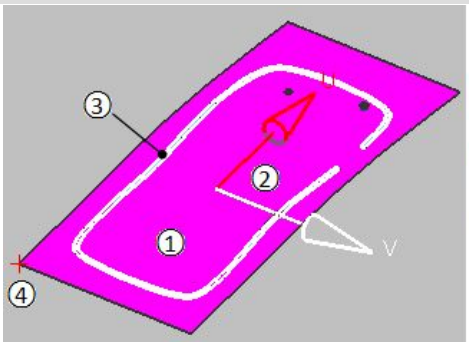
2　在图形窗口中选择一个曲面，如图 4-68 所示，此时出现扩大曲面的预览效果，如图 4-69 所示。



图 4-67　【扩大曲面补片】对话框



图 4-68　选择面



① 此时图形窗口中显示一个稍微扩大的曲面。
② 出现代表曲面U、V方向的箭头。
③ 高亮显示修剪边界。默认情况下，修剪边界包含被选择曲面的所有边缘。
④ 临时点，用于指示曲面的哪一部分在修剪后被保留。

图 4-69　扩大曲面的预览效果

3　如果想单独调整各个 U、V 方向的参数，那么可以在【设置】（Settings）选项组中，关闭【更改所有大小】（Change All Size）选项。否则，在拖曳控制球时，整个扩大曲面的四边是在均匀变化的。

4　将扩大曲面拖曳到足够大的尺寸。

5　如果不想修剪扩大曲面，那么可以在【设置】（Settings）选项组中，关闭【切到边界】（Cut to Boundary）选项。当然，如果想对扩大曲面进行修剪，那么可以激活【边界】（Boundary）选项组的【选择对象】（Select Object），然后在图形窗口中选择边缘、曲线、曲面和基准平面等作为边界；在按下 Shift 键的同时选择已有的边界对象，即可删除此边界。

6　如果不想将扩大曲面转换为 Mold Wizard 可以识别的补片体，那么可以在【设置】（Settings）选项组中，关闭【作为曲面片体】（As Patch Surface）选项。

7　如果指定了修剪边界，那么在【区域】（Region）选项组中，确认【保持】（Keep）处于激活状态，然后单击【选择区域】（Select Region），接着选择需要被保留的区域。

8　单击【确定】（OK）按钮，修剪后的结果如图 4-70 所示。

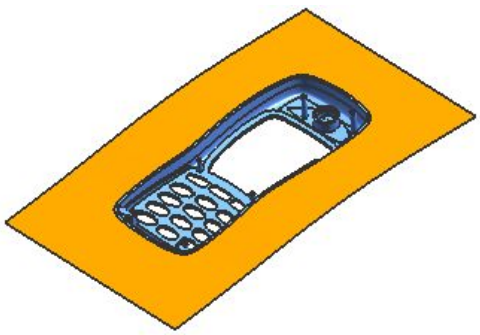


图 4-70　扩大曲面

3．参数选项

有关**扩大曲面补片**（Enlarge Surface Patch）对话框的参数选项说明如表 4-5 所示。

表 4-5　【扩大曲面补片】对话框的参数选项说明

选　项		说　明
【区域】（Region）	【保持】（Keep）	在指定了修剪边界后，需要指定哪一部分是保留的，哪一部分是舍弃的。
	【舍弃】（Discard）	
【更改所有大小】（Change All Size）		开启本选项后，将可以在 U、V 方向等比例地拖曳控制球。
【切到边界】（Cut to Boundary）		开启本选项，可以利用高亮显示的边界修剪扩大曲面。曲线、边缘、曲面和基准平面均可作为边界对象。边界对象必须能将扩大曲面分成至少两个区域，当然，只有 1 个区域会被保留。
【作为曲面补片】（As Patch Surface）		一旦开启本选项，系统将把扩大曲面移动到隐藏层，同时将其复制到 28 层（放置型腔片体）和 27 层（放置型芯片体），并能被 Mold Wizard 识别为修补片体。
【补片颜色】（Patch Color）		可以指定补片体的颜色。

4.3　辅助修补工具

本节介绍的工具主要用于创建修补实体，这些工具比起前面介绍的工具具有更高的自动化能力和更强的集成功能。

4.3.1　修剪实体（Trim Solid）

1．功能概述

可以使用修剪实体（Trim Solid）工具创建边界盒，同时利用创建边界盒的参考面对其进行修剪，另外也可以和产品模型进行布尔减的运算。实际上，这个工具涵盖了创建方块、修剪体和布尔运算等操作，是一个高级的修补工具，对于快速创建电极非常有帮助。

2．使用方法

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击修剪实体（Trim Solid）按钮，弹出如图 4-71 所示的**修剪实体**（Trim Solid）对话框。
2. 单击【选择面】（Select Face）按钮，系统提供了 3 种几何对象的【选择方法】（Selection Method），分别是【面】（Face）、【片体】（Sheet Body）和【定义的】（Defined）。选择其中任意一种方法，在图形窗口中选择用于定义边界盒的几何对象，如图 4-72 所示，选择面。



图 4-71 【修剪实体】对话框

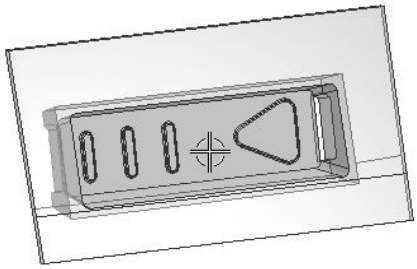


图 4-72 选择面

3 如果选择了【面】（Face）或者【定义的】（Defined）这两种选择方法，那么可以选择以下任意一种成型方法：【修剪】（Trim）、【求差】（Subtract）和【保持区域和框】（Keep Region and Box）。

4 如果需要针对边界盒进行编辑，可以单击【创建包容方块】（Create Bounding Box）按钮，切换到边界盒的编辑选项卡，如图 4-73 所示，系统提供了两种编辑的方法，分别是【边框】（Bounding Box）和【现有方块】（Existing Box）。

- 可以在【间隙】（Clearance）文本框中，输入新的间隙数值，这样边界盒的 6 个面将一起变化。
- 也可以单击【编辑边界盒】（Edit Bounding Box）按钮，弹出如图 4-74 所示的**创建方块**（Create Box）对话框，可以根据具体需要调整边界盒的大小和方位（具体操作方法可以参考 4.1.1 小节）。

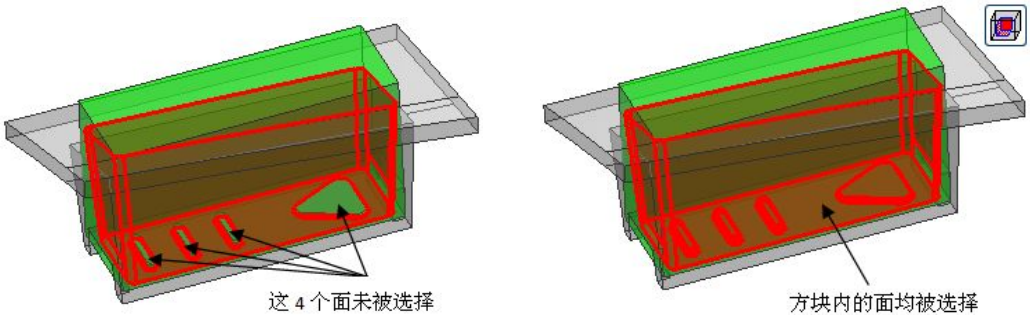


图 4-73 【修剪实体】对话框——编辑边界盒



图 4-74 【创建方块】对话框

5 可以在【通过方块选择】（Select by Box）选项组中，设置通过方块选择面的方法，系统提供了两种方法，分别是【包容方块内的面】（Faces inside Bounding Box）和【包容方块内的面/与包容方块交叉的面】（Faces inside/crossing Bounding Box）。如图 4-75(a)所示，是在未使用【包容方块内的面】（Faces inside Bounding Box）选项的情况下，面被选中的情况；而如图 4-75(b)所示，则是在使用【包容方块内的面】（Faces inside Bounding Box）选项的情况下，面被选中的情况。



（a）　　（b）

图 4-75　比较【通过方块选择面】的效果

6 单击【预览】（Preview），系统将根据当前的条件进行运算，如果失败，将会在状态行显示相关信息；如果成功，那么就可以在图形窗口中看到结果。

7 如果修剪方向需要进行反向，那么可以单击【交换】（Switch）工具；如果要取消对当前几何对象的选择，那么可以单击【重置】（Reset）工具。

8 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，接受预览的结果，如图 4-76 所示。

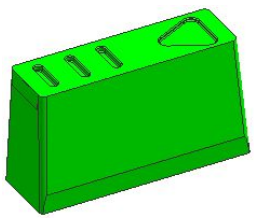


图 4-76　修剪实体的结果

3．参数选项

表 4-6 列出了**修剪实体**（Trim Solid）对话框中的一些常用参数选项。

表 4-6　【修剪实体】对话框的参数选项说明

选　项		说　明
【选择方法】（Selection Method）	【面】（Face）	选择一个或者多个用于定义边界盒的曲面。
	【片体】（Sheet）	选择一个或者多个用于定义边界盒的片体。

（续表）

选　项		说　明
	【定义的】（Defined）	选择那些利用了加工几何工具定义的面组。
【选择规则】（Selection Rule）	【凹的】（Concave）	系统搜索那些内凹的相邻曲面。
	【凸的】（Convex）	系统搜索那些外凸的相邻曲面。
	【手工】（Manual）	用户一次只能选择一个曲面。
	【种子面】（Seed Face）	选择一个区域的种子曲面。
	【边界面】（Boundary Face）	为一个区域选择一个或者多个边界曲面。
	Faces Inside Bounding Box	选择包含在当前边界盒中的曲面。
	Faces Inside/Crossing Bounding Box	不仅选择在边界盒内的曲面，而且与边界盒相交的曲面也会被选择。
	【修剪】（Trim）	利用选择的目标片体对边界盒进行修剪。
	【求差】（Subtract）	以边界盒作为目标体，进行布尔减的运算。
	【保持区域和框】（Keep Region and Box）	保留中间结果，即区域曲面和边界盒。
【交换】（Switch）		单击本按钮，可以将修剪方向反向。

4.3.2 替换实体（Replace Solid）

1．功能概述

可以使用替换实体（Replace Solid）工具定义一个边界盒，同时使用参考面替换边界盒的表面，从而快速创建用于封闭开口区域的实体。

2．使用方法

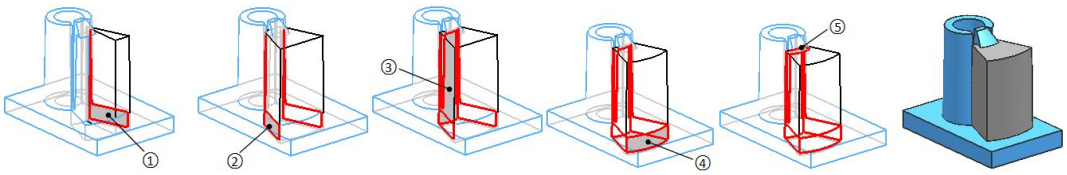
1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击替换实体（Replace Solid）按钮，弹出如图 4-77 所示的**替换实体**（Replace Solid）对话框。系统提供了两个选项，分别是【包容方块面】（Bounding Box Face）和【替换反向面】（Replace Reverse Face），在默认情况下，这两个选项都是开启的。



图 4-77　【替换实体】对话框

2 依步骤选择用于建立和修剪边界盒的曲面，如图 4-78(a)~(e)所示。

3 如果需要调整边界盒的尺寸与方位，可以单击【编辑包容方块】（Edit Bounding Box）工具，弹出**创建方块**（Create Box）对话框，根据需要进行编辑。



（a）　（b）　（c）　（d）　（e）　（f）

图 4-78　选择面及结果

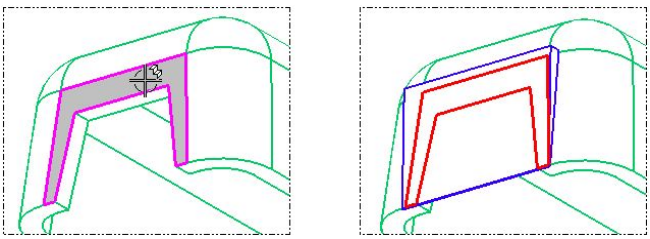
4 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，创建的结果如图 4-78(f)所示。

3．参数选项

（1）包容方块面（Bounding Box Face）

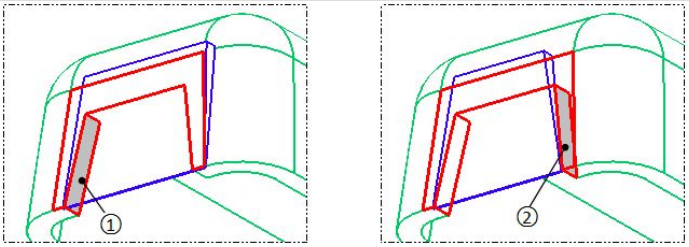
勾选【包容方块面】（Bounding Box Face）复选框显示检查符，这样边界盒的表面将延伸到选择的曲面；反之，关闭本选项，选择的曲面将作为边界盒的修剪边界。默认情况下，本选项是开启的。

在开启本选项的情况下，选择如图 4-79(a)所示的面，系统将生成如图 4-79(b)所示的边界盒，然后在关闭本选项的情况下，选择如图 4-80(a)所示的面 1 和图 4-80(b)所示的面 2，可以观察到，后面选择的两个面都是作为修剪边界，对边界盒进行了修剪（请留意边界盒的大小变化）。



（a）　（b）

图 4-79　选择面用于构建边界盒

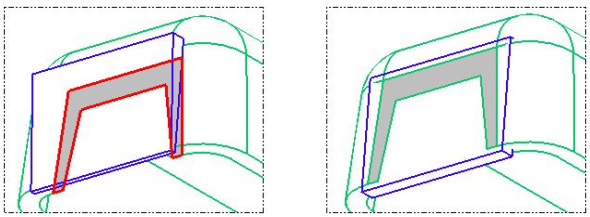


（a）　　（b）

图 4-80　选择面作为修剪边界

（2）替换反向面（Replace Reverse Face）

勾选【替换反向面】（Replace Reverse Face）复选框显示检查符，那么就可以在被选择面的父对象的外侧建立边界盒；反之，关闭本选项，那么就可以在被选择面的父对象的内侧建立边界盒。如图 4-81(a)所示，是在开启【替换反向面】（Replace Reverse Face）选项时，所产生的边界盒；如图 4-81(b)所示，是在关闭【替换反向面】（Replace Reverse Face）选项时，所产生的边界盒。



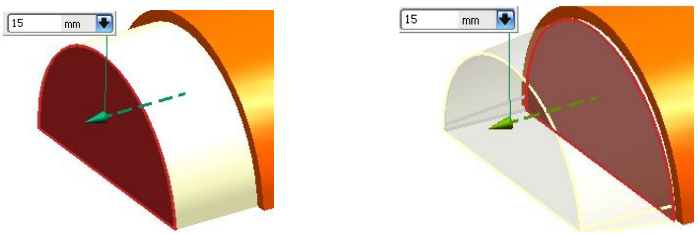
（a）　　（b）

图 4-81　开启与关闭替换反向面的效果比较

4.3.3　延伸实体（Extend Solid）

1．功能概述

可以使用延伸实体（Extend Solid）工具对实体的面进行延伸，而且在延伸时可以选择【偏置】（Offset）（如图 4-82(a)所示）或者【拉伸】（Extrude）（如图 4-82(b)所示）。如果使用偏置，那么将沿着面的法向方向移动曲面；如果使用拉伸，那么将沿着面的法向方向扫描曲面边缘，当然此时可以添加拔模角度。



（a）　　（b）

图 4-82　延伸实体

2．使用方法

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击延伸实体（Extend Solid）按钮，弹出如图 4-83 所示的**延伸实体**（Extend Solid）对话框。

2 首先在图形窗口中选择一个要延伸的面，如图 4-84 所示。针对被选中的对象，系统提供了两种延伸方式：【偏置】（Offset）与【拉伸】（Extrude），需要指定其中的一种。

● 在默认情况下，延伸的方式为【偏置】（Offset）。可以在【偏置值】（Offset Value）的文本框中，指定合适的偏置距离，如图 4-83(a)所示；也可以在图形窗口中拖动箭头，进行动态调整；还可以在屏幕输入盒中输入数值。

● 如果需要的延伸方式是【拉伸】（Extrude），那么勾选【拉伸】（Extrude）复选框显示检查符，这样就可以切换到拉伸的工作模式，此时的**延伸实体**（Extend Solid）对话框如图 4-83(b)所示，在这种模式下，除了可以指定拉伸的距离，还可以指定【拔模值】（Draft Value）。



（a）　　（b）

图 4-83　【延伸实体】对话框

3 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，就可以完成实体的延伸，如图 4-85 所示，是以偏置为延伸方式的结果；如图 4-86 所示，是以拉伸为延伸方式的结果。

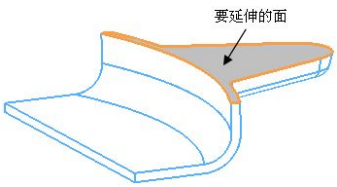


图 4-84　选择要延伸的面

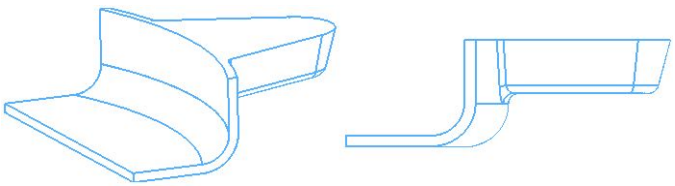


图 4-85　延伸方式为偏置的结果

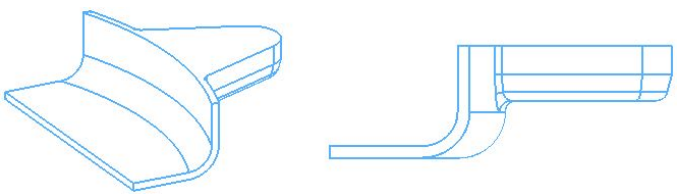


图 4-86　延伸方式为拉伸的结果

4.3.4 参考圆角（Reference Blend）

1．功能概述

可以使用参考圆角（Reference Blend）工具对边缘进行倒圆角，系统能够自动捕捉所选择的圆柱面或圆角的半径大小。这样可以改变在传统操作中，先测量圆角，得到圆角半径以后，再选择边倒圆（Edge Blend）工具的操作流程，现在整个操作被集成在一个对话框中完成，而且圆角之间保持了关联性。

2．使用方法

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击参考圆角（Reference Blend）按钮，弹出如图 4-87 所示的**参考圆角**（Reference Blend）对话框。



图 4-87 【参考圆角】对话框

2 在【参考面】（Reference Face）选项组中，确认【选择面】（Select Face）处于激活状态，然后在图形窗口中选择已有的圆角或者圆柱面，以便提取其半径值，如图 4-88(a)所示。

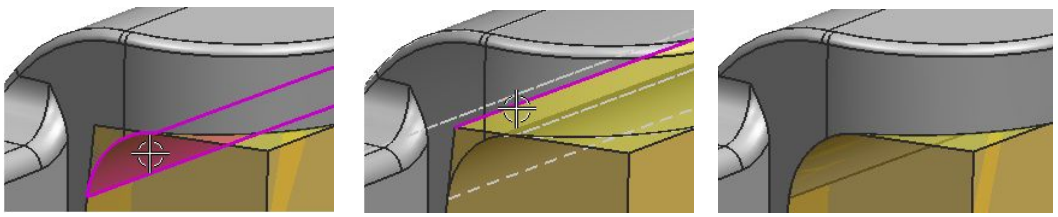
3 在完成参考面的选择后，系统自动切换到【要倒圆的边】（Edge to Blend）选项组，这时在图形窗口中选择需要进行倒圆角的边缘，如图 4-88(b)所示。



提示

可以在不同的体上选择边缘。

4 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，可得到如图 4-88(c)所示的结果。



（a） （b） （c）

图 4-88 参考圆角的操作步骤

4.4　拆分面（Split Face）

1．功能概述

可以使用拆分面（Split Face）工具对横跨分型面的曲面（交叉面）进行分割，分割线可以是基于拔模方向产生的分型轮廓线（等斜度线），也可以指定基准平面和曲线。

2．使用方法

（1）利用等斜度线拆分面

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击拆分面（Split Face）按钮，弹出如图 4-89 所示的**拆分面**（Split Face）对话框。



图 4-89　【拆分面】对话框

2. 在**拆分面**（Split Face）对话框中，将【类型】（Type）设置为【等斜度】（Isocline）。

3. 选择需要被分割的曲面，如图 4-90(a)所示。

4. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统根据拔模方向计算等斜度线，修剪后的结果如图 4-90(b)所示。



（a）　　（b）

图 4-90　等斜度线分割

（2）利用基准平面拆分面

1. 在**拆分面**（Split Face）对话框中，将【类型】（Type）设置为【平面/面】（Plane/Face）。
2. 在图形窗口中选择需要被分割的曲面。
3. 完成待拆分面的选择后，单击【分割对象】（Dividing Objects）选项组中的【选择对象】（Select Object），这时可以在图形窗口中选择作为分割对象的基准平面。如果没有基准平面，那么可以单击【添加基准平面】（Add Datum Plane）按钮，如图 4-91 所示，弹出如图 4-92 所示的**基准平面**（Datum Plane）对话框，然后定义一个用于分割的基准平面。



图 4-91 【分割对象】选项组



图 4-92 【基准平面】对话框

4. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可完成面的拆分。

4.5 模具验证

本节介绍的工具用于验证分型和结构的正确性及合理性。在有些时候，当模具设计完成以后，可能会担心产品与模具零件之间出现诸如干涉、间隙等问题，通常情况下，这些问题仅凭肉眼是很难发现的，借助 Mold Wizard 的分型验证工具，可以轻松检查出问题区域，避免了后续无谓的改模、修模，能够有效地降低制造成本。

另外，NX7.5 还提供了动态干涉检查工具，可以模拟模具在工作状态下的运动情况，分析出现干涉的问题区域，从而可以轻松地检查出在静态下不容易被发现的问题，减少了发生模具报废的情况。

4.5.1 分型检查（Parting Check）

1. 功能概述

可以使用分型检查（Parting Check）工具检查收缩部件（已经放了缩水率的产品）与模具部件（例如镶件）之间的干涉和间隙。这个工具可以基于接触干涉（Touch Interference）、

硬干涉（Hard Interference）和无干涉（No Interference）的干涉类型，针对模具部件中与收缩部件相接触的面，映射收缩部件的颜色和属性。

2．使用方法

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击分型检查（Parting Check）按钮，弹出如图 4-93 所示的**分型检查**（Parting Check）对话框。

2. 在【选择步骤】（Selection Steps）中单击【收缩部件】（Shrink Part）按钮，在图形窗口中选择收缩部件，如图 4-94 所示。为了能在图形窗口中看到收缩部件，必须检查装配导航器中_shrink 节点没有被隐藏，同时图层 5 必须是可选择的（因为收缩部件放在第 5 层）。

3. 在【选择步骤】（Selection Steps）中，单击【模具部件】（Mold Parts）按钮，在图形窗口中选择模具部件，或者在**分型检查**（Parting Check）对话框中选择部件属性，以便选择相关部件。如果不能选择部件（例如镶件），那么就需要检查这些部件所在的层是否处于“只可见”（Visible Only）的状态，如果是，那么需要将其图层状态修改为“可选择的”（Selectable）。

4. 单击【应用】（Apply）按钮，系统自动进行检查。在【检查结果】（Check Result）列表中，如图 4-95 所示，系统已经检查到有干涉的部件存在。实际上，无干涉的部件已经被映射了收缩部件的颜色，而干涉部件则保持原有的颜色。可以选择其中一个干涉，然后就可以在图形窗口中看到对应的干涉部件，如图 4-96 所示。



图 4-93　【分型检查】对话框

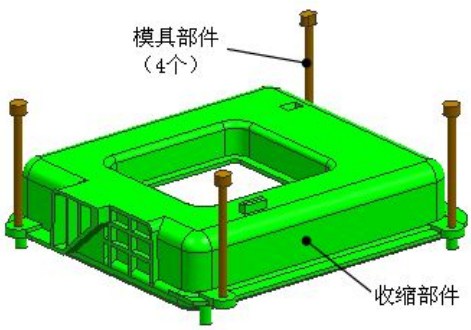


图 4-94　选择收缩部件和模具部件

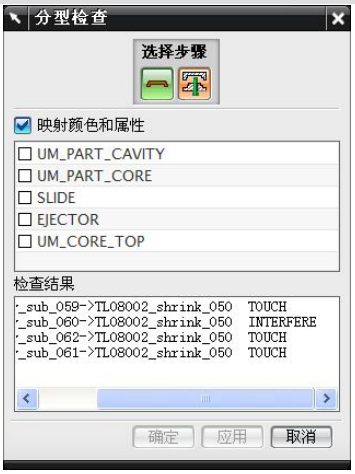


图 4-95　检查结果

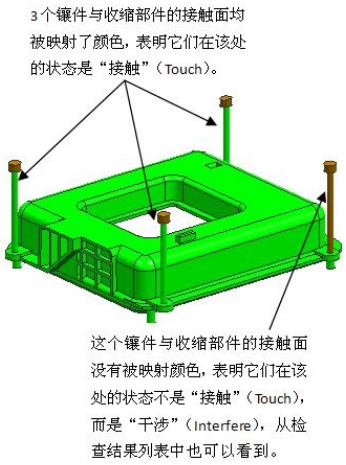


图 4-96　映射颜色

4.5.2　静态干涉检查（Static Interference Check）

1．功能概述

可以使用静态干涉检查（Static Interference Check）工具对模具部件间的关系进行分析、检查，发现它们之间的干涉问题，同时提供相应的报告。这样的静态干涉检查可以帮助设计师快速地找到那些干涉区域或者没有开腔挖槽的标准零件，及早发现问题，从而提高设计的准确率。

表 4-7 列出了 5 种干涉类型及其判断依据。

表 4-7　干涉类型

类　型	说　明
【没有干涉】（No Interference）	对象间的距离大于【安全区域】（Clearance Zone）。注意，可以根据分析的对象，设置安全区域的大小。
【软干涉】（Soft Interference）	对象间的距离小于或等于安区区域。
【接触干涉】（Touching Interference）	两个对象相互接触，但没有相交。
【硬干涉】（Hard Interference）	两个对象之间体相交。
【包容干涉】（Containment Interference）	一个对象完全包含在另一个对象中。包容干涉在【间隙浏览器】（Clearance Browser）的【类型】（Type）列中，以硬干涉的形式表示。如果想清楚地了解它是否属于包容干涉，可以查看相关报告。

2．使用方法

1　在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击静态干涉检查（Static Interference Check）按钮，弹出如图 4-97 所示的**静态干涉检查**（Static Interference Check）对话框。

2. 激活【用户定义集】（User Defined Sets）选项组中的第一个【选择对象】（Select Object）工具。此时，注意提示行的信息：“选择目标组件或体以进行静态干涉检查”（Select target component or body to do static interference check）。

3. 可以选择【组件】（Component）或者【实体】（Solid Body）这两个选项中的一个，用于限制对象的选择范围。

4. 如图 4-98(a)所示，在图形窗口中选择目标组件或者目标实体。



提示

一旦用户选择了第一组的对象，那么【组件】（Component）和【实体】（Solid Body）选项将不再可用。因此，在第二组对象的选择中，必须选择与第一组对象相同的类型。

5. 单击第二组的【选择对象】（Select Object）工具，同时观察提示行的信息：“选择工具组件或体以进行静态干涉检查”（Select tool component or body to do static interference check）。

6. 如图 4-98(b)所示，在图形窗口中选择工具组件或者工具实体。

7. 系统提供了两种分析模式，分别是【基于实体】（Solid Based）和【基于小平面体】（Facet Based）。可以在【设置】（Settings）选项组中，选择合适的分析模式。在默认情况下，使用【基于实体】（Solid Based）的分析模式。



提示

除了在图形窗口中直接选择对象，还可以在【标准集】（Standard Sets）中选择一些预定义的类型集合。

8. 在【引用集】选项组中，系统提供了 3 种选择，分别为【真实体】（True Body）、【伪体】（False Body）和【整个部件】（Entire Part）。其中【真实体】（True Body）是默认的选项。

9. 如果想扩大分析对象的范围，可以开启这 3 个选项，分别是【包括子装配】（Include Subassemblies）、【包括隐藏的体】（Include Blanked Bodies）和【包括紧固件】（Include Fasteners）。

10. 在【安全区域】（Clearance Zone）文本框中，输入用于分析目标对象和工具对象的间隙值。

11. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统进行静态的干涉分析。可以在**间隙浏览器**（Clearance Browser）中检查分析的结果，如图 4-99 所示。在【类型】（Type）中，显示为【硬】（Hard）的，即为发生硬干涉的组件。勾选其左侧的检查框，可以将这两个干涉组件孤立显示，如图 4-100 所示。这样，用户就可以快速找到有问题的区域。

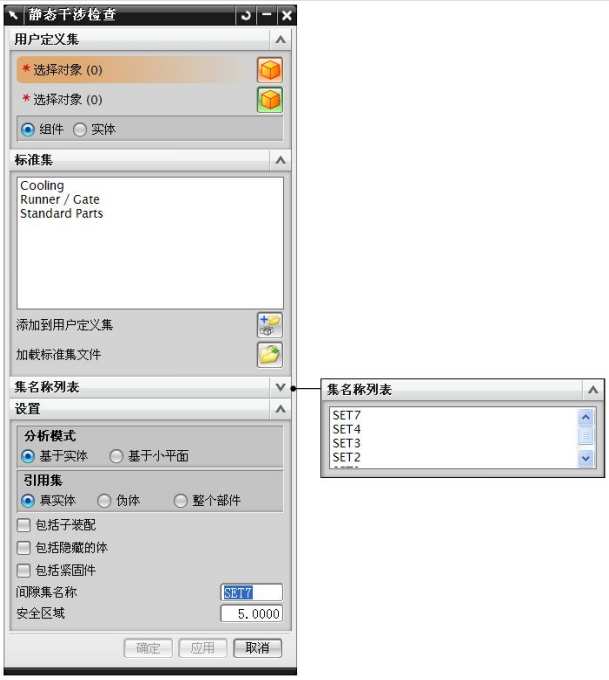
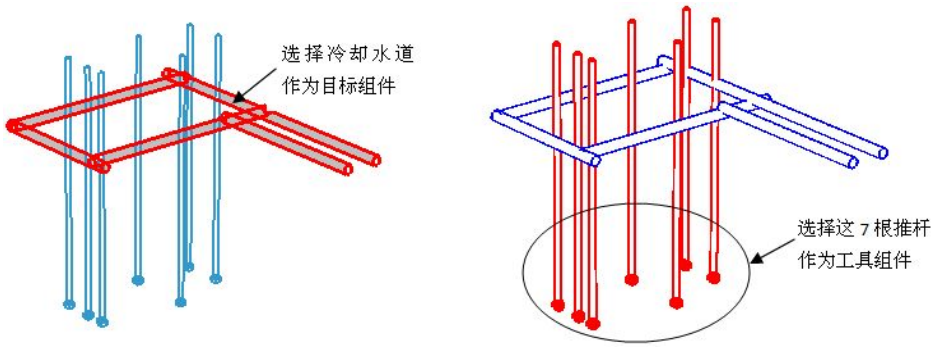


图 4-97 【静态干涉检查】对话框



（a） （b）

图 4-98 选择目标组件和工具组件



图 4-99 间隙浏览器

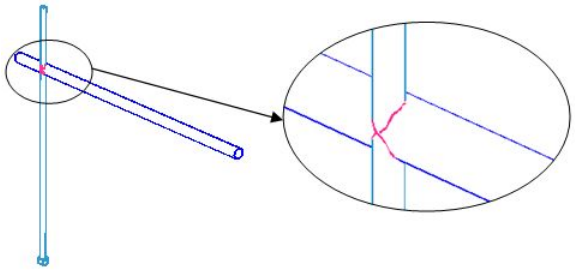


图 4-100　孤立显示的干涉对象

3．参数选项

表 4-8 列出了**静态干涉检查**（Static Interference Check）对话框中的选项说明。

表 4-8　【静态干涉检查】对话框的选项说明

选　项		说　明
【用户定义集】（User Defined Sets）	【选择对象】（Select Objects）	注意提示行的提示信息，用户需要选择目标（工具）组件或者体，以便进行静态干涉检查。
	【组件】（Component） 【实体】（Solid Body）	用户一旦选择了第一个对象以后，这两个选项将不再可用，因此必须在选择对象之前进行设置。
标准集（Standard Sets）	【添加到用户定义集】（Add to User Defined Sets）	添加选中的标准集到【选择对象】（Select Objects）中。
	【加载标准集文件】（Load Standard Set File）	如果标准集文件被修改，可以单击本工具，以便重新装载。标准集文件的位置： moldwizard\templates\tooling_validation.xls
【集名称列表】（Sets Name List）		列出在当前显示部件中的装配间隙集。
【分析模式】（Analysis Mode）	【基于实体】（Solid Based）	用实体进行干涉检查，它是一种更为精确的分析模式。由于需要相对较多的计算时间，因此，当分析的对象比较多时，速度会较慢。
	【基于小平面】（Facet Based）	用小平面体进行干涉检查，分析的精度稍逊于基于实体的模式，但它有更快的计算速度。
【引用集】（Reference Set）		使用组件引用集中的对象进行干涉分析。
【包括子装配】（Include Subassemblies）		开启本选项，那么每个装配的子组件也参与干涉分析。
【包括隐藏的体】（Include Blanked Bodies）		开启本选项，那么组件中的隐藏体也参与干涉分析。
【包括紧固件】（Include Fasteners）		开启本选项，那么包含符号螺纹特征的部件也参与干涉分析。
【间隙集名称】（Clearance Set Name）		为当前选择的对象定义间隙集名称，同时显示在【集名称列表】（Sets Name List）中。以后，可以从【集名称列表】（Sets Name List）中选择已保存的间隙集名称进行再分析。

（续表）

选　项	说　明
【安全区域】 （Clearance Zone）	设置软干涉的间隙值。例如在分析冷却管道与顶针之间的关系时，我们不仅关心它们有没有相交，而且关心它们是不是离得太近，一般情况下，保持(3~5)mm是可接受的最小范围，因此，在进行这种分析时，可以指定这个安全区域的值为 5mm。

4.5.3　模具运动仿真（Tooling Motion Simulation）

1．功能概述

一个完整的模具装配通常包含成百上千个零件，这些零件在模具打开和闭合的工作过程中，都有一定的相对运动关系，特别是对于那些包含复杂斜顶运动机构、滑块运动机构和顶针的模具来说，它们的运动关系尤其复杂，因此，很难从静态的模具中完全准确无误地判断是否出现干涉的情况。本工具可以通过模拟模具的真实运动情况，找出运动过程中出现干涉问题的零件，避免了在模具生产后才发现问题的情况出现。

2．使用方法

（1）添加运动学模型

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击*加工刀具运动仿真*（Tooling Motion Simulation）按钮，弹出如图 4-101 所示的**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框。

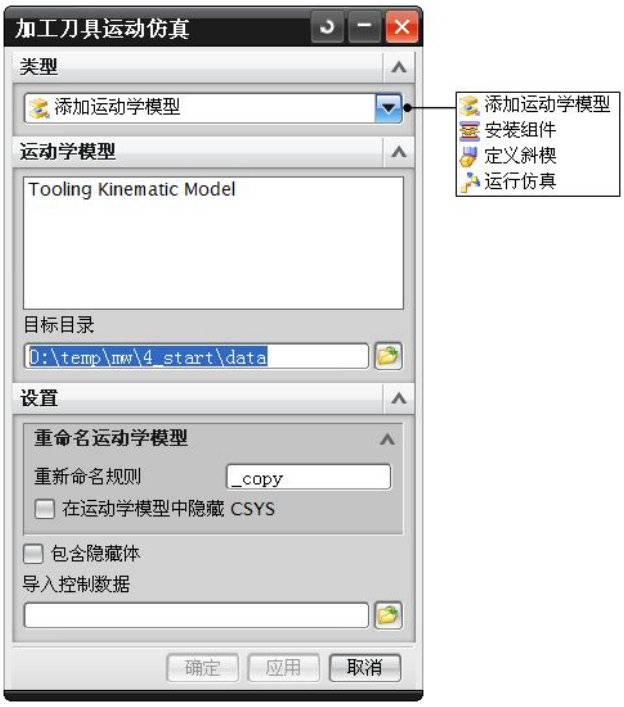


图 4-101　【加工刀具运动仿真】对话框

2. 在【类型】（Type）选项组中，选择【添加运动学模型】（Add Kinematic Model）选项。

3. 从【运动学模型】（Kinematic Model）选项组的列表中，选择一个运动学模型的模板，系统默认提供了一个模板，即 Tooling Kinematic Model，当然，也可以自己定制其他的模板。

4. （如果有需要）可以在【目标目录】（Target Directory）中指定运动学模型子装配的保存路径，默认情况下，它的路径和模具装配的路径保持一致。

5. （如果有需要）可以在【设置】（Settings）选项组的【重新命名规则】（Rename Rule）文本框中，为运动学模型指定后缀。

6. （如果有需要）当【在运动学模型中隐藏 CSYS】（Hide Csys in Kinematic Model）选项没有启用时，在 A 板和 B 板接触面的中间位置将显示坐标系；否则不显示坐标系。

7. （如果有需要）如果需要在所有的体中创建运动学模型，那么可以勾选【包含隐藏体】（Include Hidden Bodies）复选框显示检查符。

8. 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以添加运动学模型到模具装配中，如图 4-102 所示，可以看到新增加的节点 Tooling_kinematics_copy。

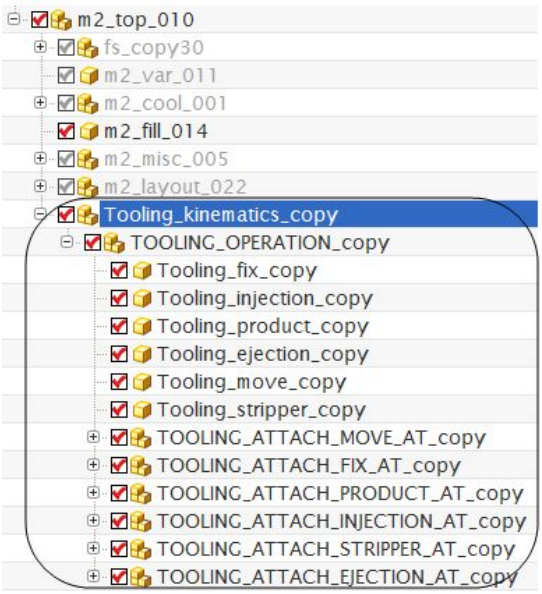


图 4-102　运动学模型

9. **加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框将变成如图 4-103 所示的形式，这时，需要对运动学参数进行指定。根据模具的结构形式，选择二板样式或者三板样式，然后再指定相应的参数值。



（a）　　（b）

图 4-103　指定运动学参数

10 单击【应用】（Apply）按钮，这时在 A 板和 B 板接触面的中间位置将显示坐标系（当然，这是在关闭【在运动学模型中隐藏 CSYS】（Hide Csys in Kinematic Model）选项的情况下），这样就完成了运动学参数的设置。

（2）为模具零件指定运动关系

1 在**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框中，从【类型】（Type）选项组中选择【安装组件】（Mount Component）选项，如图 4-104 所示。



图 4-104　【加工刀具运动仿真】对话框



图 4-105　【加工刀具运动仿真】对话框

2 在【组件安装】（Component Mounting）选项组的列表中，系统提供了多个预定义的类别，包括 MOVE、FIX、EJECTION、INJECTION、STRIPPER 和 PRODUCT。选择其中一个类别，例如 FIX。

3 在图形窗口中选择属于这个类别的组件。如果想取消选择，那么在按下 Shift 键的同时选择组件就可以完成取消选择。

4 单击【应用】（Apply）按钮，这样所选择的组件将被添加进指定的类别。

5 重复上述步骤 2~步骤 4 的操作，将模具组件归类到不同的类别中，这样就完成了为组件指定运动关系的操作。

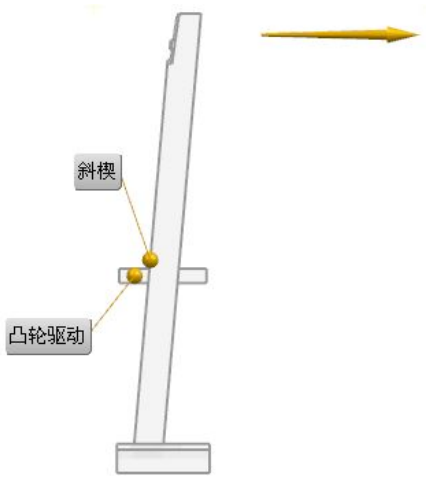
（3）添加用户定义的运动机构

1 在**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框中，从【类型】（Type）选项组中选择【定义斜楔】（Define Cam）选项，如图 4-105 所示。

2 从【定义斜楔】（Define Cam）选项组中选中【用户定义斜楔】（User Defined Cam）单选按钮，接着单击【定义斜楔】（Define Cam）按钮，弹出如图 4-106 所示的**线性凸轮**（Linear Cam）对话框。这时，可以对斜顶机构和滑块机构的运动关系进行自定义，当然为了方便选择组件，我们建议将其他组件进行隐藏。



图 4-106　【线性凸轮】对话框



4-107　定义斜顶机构

3 确认【斜楔】（Cam）选项组的【选择体】（Select Bodies）处于激活状态，然后在图形窗口中选择随着模具的打开与闭合一起运动的零件，例如斜顶杆，如图 4-107 所示。

4 单击【凸轮驱动】（Cam Drive）选项组中的【选择体】（Select Bodies），然后选择驱使斜楔运动的零件，例如对于斜顶机构，就是导向块，如图 4-107 所示。

5 在【斜楔方向】（Cam Direction）选项组中，单击【选择方向】（Select Direction），这时图形窗口中出现快速定向工具。需要指定斜楔向产品体中心运动的方向，如图 4-107 所示。

6 在【逆止器偏置】（Backstop Offset）文本框中，指定斜楔移动的距离。

7 在【名称】（Name）选项组中，为新的线性凸轮指定名字，例如 lifter01。

8 在【线性凸轮】（Linear Cams）选项组中，单击【添加新集】（Add New Set）

按钮，这时系统将对新的运动机构进行一次完整的动态模拟，并将其添加进列表。

9 单击【应用】（Apply）按钮，即可完成一个运动机构的定义。

10 如果还有其他的运动机构需要定义，可重复上述步骤 3~步骤 9。

11 返回到**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框中，再单击【应用】（Apply）按钮或者【确定】（OK）按钮，这样才可以把新定义的斜楔保存在装配中。



提示

1. 在定义斜楔运动机构之前，必须将斜楔和驱动零件定义到相应的运动节点，例如 Move、fix、EJECTION 或者其他节点。

2. 在完成斜楔的定义后，一定要在上述两个对话框中单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，方可保存相关的定义信息。

（4）运行模拟仿真

1 在**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框中，从【类型】（Type）选项组中选择【运行仿真】（Run Simulation）选项，如图 4-108 所示。



图 4-108 设置运行仿真的类型

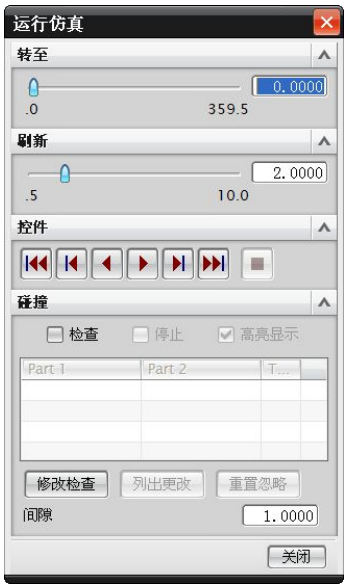


图 4-109 【运行仿真】对话框

2 在【运行仿真】（Run Simulation）选项组中，单击【运行仿真】（Run Simulation）按钮，弹出如图 4-109 所示的对话框。

3 单击【播放】（Play）按钮，观察模具各个零件的运动。这时，只有被指定到运动学节点的零件才可见。

4 在【碰撞】（Collision）选项组中，勾选【检查】（Check）复选框显示检查符，这样系统将执行动态碰撞检查。碰撞列表中将显示出现问题的零件，如图 4-110 所示。对于大型的模具装配，我们建议一次只添加一部分零件来进行模拟仿真，以便提高速度。

5 在碰撞列表中，选择某对碰撞，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【分析】（Analyze）命令，这时弹出如图 4-111 所示的对话框，上面显示了两个零件间的碰撞信息，单击缩放按钮，可以看到高亮显示的问题区域。

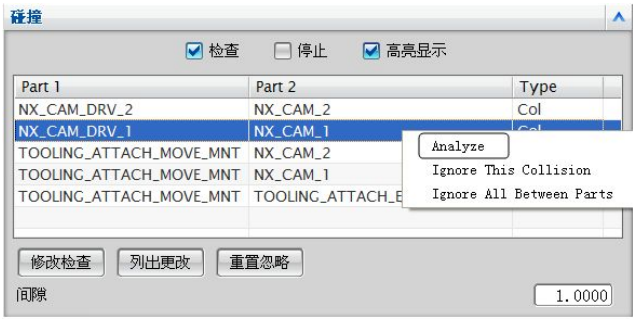


图 4-110　碰撞列表



图 4-111　【分析碰撞】对话框

6 在完成碰撞分析后，单击【关闭】（Close）按钮，关闭对话框。

3．参数选项

（1）添加运动学模型的参数选项

表 4-9 列出了当【类型】（Type）设置为【添加运动学模型】（Add Kinematic Model）时所出现的选项及其说明。

表 4-9　添加运动学模型的选项说明

选　项	说　明
【目标目录】（Target Directory）	设置用于保存运动学组件的目录。默认情况下，模具装配的目录为目标目录。
【重新命名规则】（Rename Rule）	为产生的运动学模型组件设置文件名后缀，默认的后缀为_copy。
【在运动学模型中隐藏 CSYS】（Hide Csys in Kinematic Model）	如果关闭本选项，那么在运动学模型中将显示坐标系，即在 A 板和 B 板接触面的中间位置将显示坐标系。默认设置为关闭本选项。
【包含隐藏体】（Include Hidden Bodies）	如果关闭本选项，那么在运动学模型中不包含隐藏体。默认设置为关闭本选项。
【导入控制数据】（Import Control Data）	默认的控制数据保存在…\templates\tooling_validation.xls。

对于二板样式的参数说明，如图 4-112 所示，其中 A 为【机床行程】（Machine Stroke），

D 为【顶出距离】（Ejection Distance）。

对于三板样式的参数说明，如图 4-113 所示，其中 A 为【机床行程】（Machine Stroke），B 为【拉出流道距离】（Pull Runner Distance），C 为【脱料行程】（Stripper Travel），D 为【顶出距离】（Ejection Distance），E 为【脱浇口行程】（Injection Relief Distance），A=B+C+E。

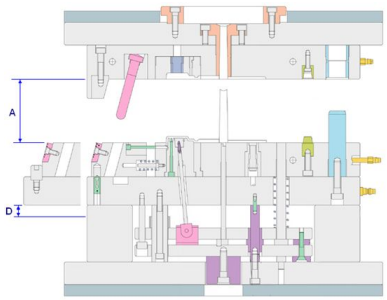


图 4-112　二板样式

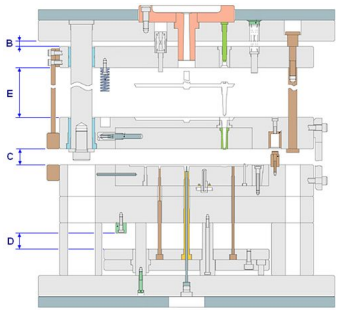


图 4-113　三板样式

（2）安装组件的参数选项

在【组件安装】（Component Mounting）列表中，系统提供了多个运动学节点，分别是 MOVE、FIX、EJECTION、INJECTION、STRIPPER 和 PRODUCT。根据模具零件在工作中的运动特性，需要将它们归类到相应的节点中，如表 4-10 所示。

表 4-10　组件安装节点

组件安装节点	模具零件名称
MOVE	B 板、托板、C 板、动模座板及连接固定这些板的螺钉。
FIX	A 板、定模座板及连接固定这些板的螺钉。
EJECTION	推杆固定板、推杆垫板、复位杆、推杆、推管、斜顶及连接固定这些板的螺钉。
INJECTION	用于推出流道、浇口的零件。
STRIPPER	这个节点的运动通常是跟随顶层节点，但在某些时候，其步调并不一致。
PRODUCT	这个节点的运动方向为沿 *Z* 轴和 *X* 轴，需要选择产品组件。

（3）定义斜楔的参数选项

表 4-11 列出了当【类型】（Type）设置为【定义斜楔】（Define Cam）时所出现的选项及其说明。

表 4-11　定义斜楔的选项说明

选　项	说　明
【自动定义的斜楔】 （Automatically Defined Cam）	当斜楔机构具备以下属性时，可以进行自动定义： ● 子装配的顶层零件包含 CAM_ASSEMBLY 属性。 ● 子装配的顶层零件包含 CAM_DIRECTION 的表达式，它用于设置斜楔的驱动距离。 ● 在斜楔部件或者移动部件中包含 CAM_COMPONENT 属性。 ● 在驱动部件中包含 CAM_DRIVER 属性。 ● 在斜楔部件的某个平面上包含 CAM_DIRECTION 属性，这个平面的法向决定斜楔运动的方向。

（续表）

选　　项	说　　明
【用户定义斜楔】（User Defined Cam）	用户可以通过选择斜顶和驱动部件、指定运动方向和设置移动距离来定义运动机构。

在进行斜楔的自定义时，系统提供了**线性凸轮**（Linear Cam）对话框，下面将对其中的个别选项进行说明，如表 4-12 所示。

表 4-12　【线性凸轮】对话框的选项说明

选　　项	说　　明
【斜楔】（Cam）	选择斜楔零件，以及所有安装在斜楔上的零件，例如滑块体及其镶件、斜顶。
【凸轮驱动】（Cam Drive）	选择驱动零件，例如斜导柱、斜顶的导向块。
【斜楔方向】（Cam Direction）	指定斜楔在移动时，移进产品的方向。
【逆止器偏置】（Backstop Offset）	指定斜楔横向移动的绝对距离，对于斜顶机构来说，就是侧向平移距离。

4.6　WAVE 控制（WAVE Control）

1．功能概述

可以使用 WAVE 控制（WAVE Control）工具将组件冻结。组件一旦被冻结，将不能更新，除非解冻。在这个工具对话框中，可以显示每一个包含链接特征的被冻结组件的状态变化；可以移除在更新列表中显示，但没有任何几何变化的过期部件；也提供了模型比较（Model Comparison）工具的快速访问方式，以便检查几何体的变化。

实际上，在 Mold Wizard 的装配中，包含了大量的 WAVE 链接特征。即使是那些微不足道，不至于引起几何变化的操作，都可能导致 WAVE 链接特征变成过期（Out-of-date）的状态。例如，如果在部件中回放特征，同时这个部件具有被冻结的子组件，实际上冻结的子组件并没有几何变化，但是将变成过期的状态，这一类的部件将以“*”做标记。

更新那些没有几何变化但过期的链接特征，将会降低系统的整体性能，特别是对于大型装配来说，更是如此。实际上，我们可以在更新之前，将这一类的部件从更新列表中移除。

WAVE 控制的典型工作流程是：

1. 在**视图管理器浏览器**（View Manager Browser）中，冻结下游组件，例如所有的顶针。
2. 针对原始产品模型或者型芯/型腔区域进行设计的变更。
3. 对于那些有过期标志的部件，判断其是否有实际的几何变化。
4. 将不需要进行更新的部件从列表中移除。
5. 执行更新。

2．使用方法

（1）移除过期部件

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击 WAVE 控制（WAVE Control）按钮，弹出如图 4-114 所示的 **MW WAVE 控制**（WAVE Control）对话框。

2 从【带 WAVE 链接体的冻结部件】（Frozen Parts with WAVE Linked Bodies）列表中，选择一个或者多个名字带“*”标记的部件。

3 单击【移除过时的】（Remove Out-of-Date）按钮，系统将移除过期的部件。



提示

1．“*”标记表示没有任何几何变化的过期部件；“+”标记表示有几何变化的过期部件。

2．被移除的部件都将赋予属性 MW_WAVE_OUT_OF_DATE_REMOVED，这个属性将用于后续的部件识别。

3．从更新列表中移除具有几何变化的部件将会带来很大的风险。在默认情况下，是不允许这样做的，然而如果能承受由此产生的风险（例如，如果只是在一个复杂零件中修改了孔的直径，而又不想为此等待整个装配的更新），可以进行以下设置，以便可以移除这类部件：用户默认设置（Customer Defaults）→注塑模向导（Mold Wizard）→分型（Parting），在【常规】（General）选项卡中，勾选【WAVE 更新控制强制去除】（Wave Update Control Force Wipeout）复选框显示检查符。

（2）检查几何体的变化

1 在 **MW WAVE 控制**（WAVE Control）对话框中，从【带 WAVE 链接体的冻结部件】（Frozen Parts with WAVE Linked Bodies）列表中，选择一个或者多个名字带“+”标记的部件。

2 单击【模型比较】（Model Compare）按钮，弹出**模型比较**（Model Comparison）对话框，用户可以通过这个对话框检查选定对象的变化情况。可以在【比较公差】（Compare Tolerance）中指定一个数值，以便在模型检查时，可以忽略小于该数值的特征。

3 如果修改了数值，那么可以单击【重新检查几何体更改】（Recheck Geometry Changes）按钮，进行再检查。

（3）更新选定的组件

1 在 **MW WAVE 控制**（WAVE Control）对话框中，从【带 WAVE 链接体的冻结部件】（Frozen Parts with WAVE Linked Bodies）列表中，选择一个或者多个名字带“+”标记的部件。

2 单击【解冻和更新】（Unfreeze and Update）按钮 ，这样可以移除组件的冻结状态，以便允许其更新。在更新完成后，由于这些组件不再是冻结状态，那么将从列表中移除。

（4）检查相关部件间链接

1. 在 **MW WAVE 控制**（WAVE Control）对话框中，从【带 WAVE 链接体的冻结部件】（Frozen Parts with WAVE Linked Bodies）列表中，选择一个组件。

2. 在【部件间的链接】（Interpart Links）列表中，可以看到当前选定部件中的链接特征及其父部件。



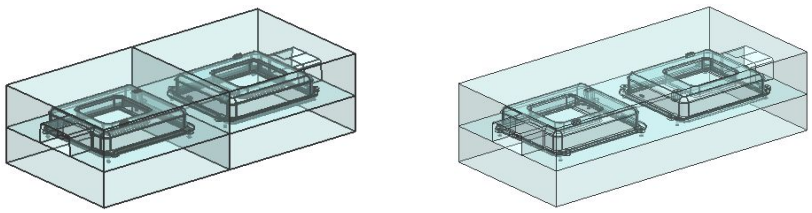
图 4-114　【MW WAVE 控制】对话框

4.7　合并腔（Merge Cavities）

1．功能概述

可以使用合并腔（Merge Cavities）工具将多个体合并在一起，从而创建一个大的镶件，或者是从一个大的镶件中减去多个小镶件。

如图 4-115(a)所示为合并前的型腔和型芯，如图 4-115(b)所示为合并后的型腔和型芯。



（a）　　（b）

图 4-115　合并前后的型腔和型芯

2．使用方法

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击合并腔（Merge Cavities）按钮，弹出如图 4-116 所示的**合并腔**（Merge Cavities）对话框。

2. 在**合并腔**（Merge Cavities）对话框中，从【分量】（Component）列表中选择需

要合并/求差的组件类型。系统提供了 3 种类型，分别是 MW_COMB_CAVITY（用于型腔）、MW_COMB_CORE（用于型芯）和 MW_COMB_WP（用于工件）。

3 系统提供了两种工件的处理方式，分别是组合多个工件和从目标体中减去材料。

① 组合多个工件

a．在图形窗口中选择需要进行合并的体。

b．在【设计方法】（Design Method）选项组中，选中【对目标中的体求和】（Unite Body in Target）单选按钮。

② 从目标体中减去材料

a．在图形窗口中选择需要进行布尔减的体。

b．在【设计方法】（Design Methods）选项组中，选中【对目标中的体求差】（Subtract Body from Target）单选按钮。

4 如果需要对组件进行重命名，那么可以在【设置】（Settings）选项组中，选中【重命名组件】（Rename Components）选项。

5 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮。

6 如果选择了【重命名组件】（Rename Components）选项，则弹出**部件名管理**（Part Name Management）对话框，可以为合并后的组件指定新的名字。



图 4-116 【合并腔】对话框



提示

1. 体必须在列表中所选择的组件中。当然，所选择的体必须面接触或者体相交，否则布尔加的运算将失败。

2. 在进行从目标体中减去材料时，体之间必须满足体相交，才可以完成布尔减的运算。

3. 如果用户想给新节点定义新的部件名，则必须开启【重命名组件】（Rename Components）选项，否则 Mold Wizard 将给新节点赋予默认的名称。

4.8　设计镶块（Design Inserts）

1．功能概述

可以使用设计镶块（Design Inserts）工具为镶件设计安装脚，同时将会创建一个新的组件（包括镶件体和镶件脚）来管理该镶件。镶件脚的形状结构可以从预定义的标准库中选择，具体的尺寸也可以进行详细的定义。如图 4-117 所示为矩形与圆形的镶件。

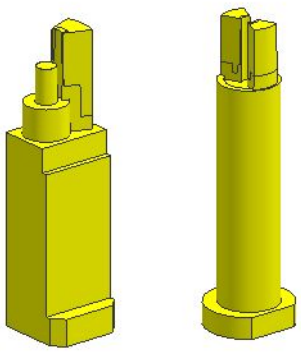


图 4-117　镶件

2．使用方法

1. 首先创建一个镶件头，如图 4-118(a)所示。至于创建镶件头的方法，可以使用拆分体（Split Body）。

2. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击设计镶块（Design Inserts）按钮，弹出如图 4-119 所示的**设计镶块**（Design Inserts）对话框。

3. 单击【参考平面】（Reference Plane）选项组的【选择底部面】（Select Bottom Face）工具，在图形窗口中选择镶件的放置底面（即需要进行开腔挖槽，以便放置镶件的面），如图 4-118(a)所示。

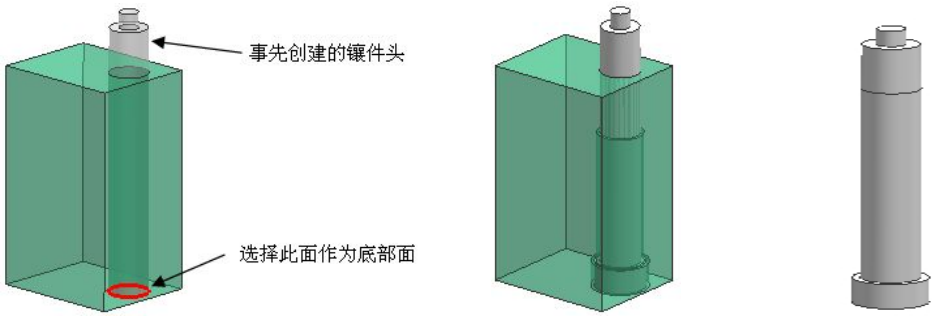
4. 一般情况下，一旦选择了镶件头的底面作为底部面，系统会自动选中整个镶件头。如果没有，则在【子镶块实体】（Sub-insert Solid）选项组中，单击【选择实体】（Select Solid），在图形窗口中选择镶件头，如图 4-118(a)所示。

5. 在【脚】（Foot）选项组中，从【脚类型】（Foot Type）下拉列表中选择合适的类型，系统提供了【方块】（Box）和【圆柱】（Cylinder）两个选项。如果需要修改镶件脚的尺寸，可以在参数列表中选择对应参数，根据图示进行编辑修改。在编辑参数时，先单击选择要编辑的参数，然后在数值输入区输入新的参数，单击回车键，即可完成一个参数的编辑，如需编辑其他的参数，重复此步骤即可。

6. 如果需要对新产生的组件进行重命名，可以在【设置】（Settings）选项组中，开启【重命名组件】（Rename Components）选项。

7. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统即可创建镶件，并

且在节点“_prod”下多增加一个装配节点。如图 4-118(b)所示为在大镶件中创建了小镶件腔体的效果，此时已经有了零件间的装配间隙。如图 4-118(c)所示为最终创建的小镶件。



（a）　　（b）　　（c）

图 4-118　创建镶件的过程

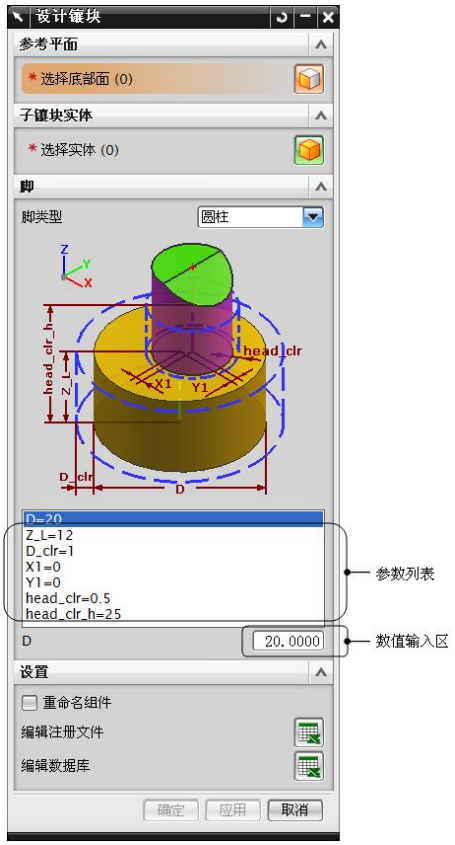


图 4-119　【设计镶块】对话框

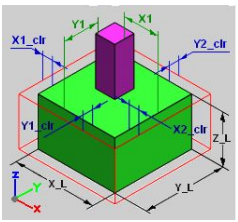
3．参数选项

（1）脚类型（Foot Type）——方块（Box）

具体的参数如图 4-120 所示。

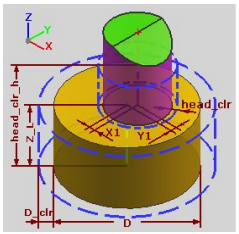
（2）脚类型（Foot Type）——圆柱（Cylinder）

具体的参数如图 4-121 所示。



X_L — 沿 X 轴方向，脚的尺寸。
Y_L — 沿 Y 轴方向，脚的尺寸。
Z_L — 沿 Z 轴方向，脚的尺寸。
x1 — 偏置值，如图所示。
y1 — 偏置值，如图所示。
x1_clr — 在 X 轴的负方向上，脚的间隙值。
x2_clr — 在 X 轴的正方向上，脚的间隙值。
y1_clr — 在 Y 轴的负方向上，脚的间隙值。
x2_clr — 在 Y 轴的正方向上，脚的间隙值。

图 4-120　方块型镶件脚的参数



D — 脚的直径。
Z_L — 脚的高度。
D_clr — 脚在直径方向上的间隙。
X1 — 偏置值，如图所示。
Y1 — 偏置值，如图所示。

图 4-121　圆柱型镶件脚的参数

（3）设置（Settings）

表 4-13 中列出了**设计镶块**（Design Inserts）对话框，【设置】（Settings）选项组选项的说明。

表 4-13　【设计镶块】对话框的选项说明

选　项	说　明
【重命名组件】（Rename Components）	开启该选项，在单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮时，将弹出【部件名管理】（Part Name Management）对话框。
【编辑注册文件】（Edit Register File）	单击此按钮，将打开注册表文件，可以添加新的镶件脚类型。
【编辑数据库】（Edit Database）	单击此按钮，将打开数据库文件，可以修改镶件脚的相关尺寸。

4.9　模具设计辅助工具

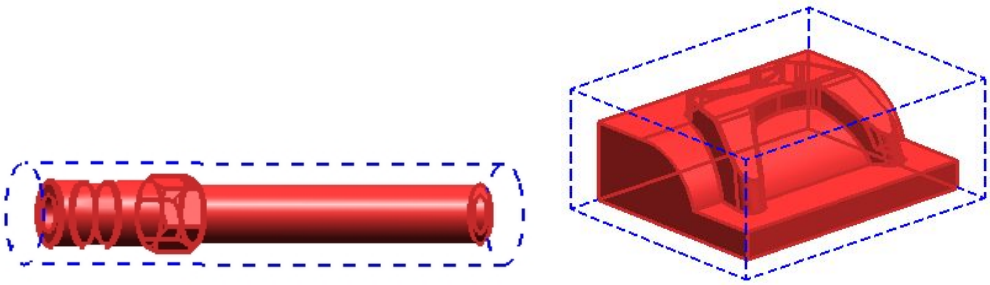
本节主要介绍一些辅助工具，例如，可以用来计算零件坯料尺寸的工具；可以快速计算产品在某个方向上的投影面积的工具；可以规划零件加工方法的工具；用于定义线切割的起始孔的工具。

4.9.1 坯料尺寸（Stock Size）

1．功能概述

可以使用坯料尺寸（Stock Size）工具为待加工零件设计坯料尺寸，同时这个坯料尺寸将显示在物料清单中以方便用户。坯料的形状可以是圆柱形（如图 4-122(a)所示），也可以是长方体形（如图 4-122(b)所示），坯料尺寸的小数位也可以由用户指定。

这个工具将创建一个属性，属性名为 MW_STOCK_SIZE。



（a）　　（b）

图 4-122　圆柱形坯料和长方体形坯料



提示

对于长方体形坯料，其边缘总是与 WCS 的轴对齐；对于圆柱形坯料，圆柱的中心轴总是与 WCS 的 *Z* 轴对齐。

2．使用方法

1. 首先，将需要定义坯料尺寸的零件设置为工作部件。
2. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击坯料尺寸（Stock Size）按钮，弹出如图 4-123 所示的**坯料尺寸**（Stock Size）对话框。
3. 如有需要，在【体】（Body）选项组中，单击【选择体】（Select Body）工具，在图形窗口中选择需要进行坯料尺寸计算的实体，如图 4-124(a)所示。
4. 在【坯料尺寸】（Stock Size）选项组中，从【类型】（Type）下拉列表中，选择坯料的形状：【长方体】（Block）或者【圆柱】（Cylinder）。

如果形状是圆柱形，可以从【圆柱】（Cylinder）下拉列表中选择【外接】（Circumscribed）或者【内接】（Inscribed），如图 4-123(b)所示。

5. 如果需要指定坯料的尺寸精度，可以在【设置】（Settings）选项组中，调整【小数位数】（Decimal Places）选项，其范围是 0～10，如图 4-124(b)所示。
6. 如果需要手动编辑坯料尺寸，那么可以在【坯料尺寸】（Stock Size）选项组中，编辑坯料的【大小】（Size）。



提示

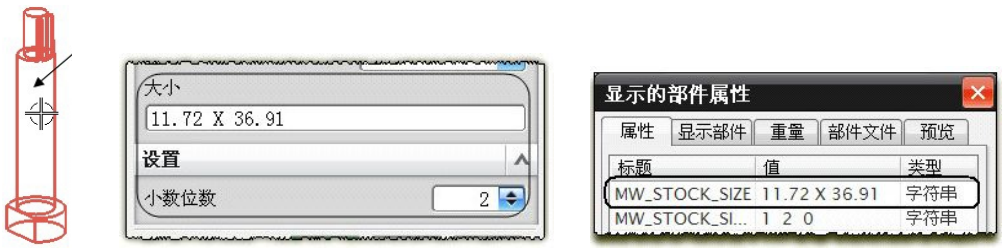
不要试图改变数字之间的符号“X”，它是尺寸的间隔标识。

7. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统将创建一个 MW_STOCK_SIZE 的属性，属性值就是坯料尺寸，这样就可以创建坯料尺寸，如图 4-124(c)所示。



（a）　　（b）

图 4-123　【坯料尺寸】对话框



（a）　　（b）　　（c）

图 4-124　创建坯料尺寸

3．参数选项

只有在将【类型】(Type) 设置为【圆柱】(Cylinder) 时，才出现【外接】(Circumscribed) 和【内接】(Inscribed) 这两个选项，如图 4-123(b)所示。

（1）外接（Circumscribed）

选择体的周边“包裹”着待移除的材料，如图 4-125(a)所示。

（2）内接（Inscribed）

选择的体“包含”在圆柱体内，如图 4-125(b)所示。



（a）　　（b）

图 4-125　圆柱形的坯料

4.9.2　计算面积（Calculate Area）

1．功能概述

可以使用计算面积（Calculate Area）工具来计算实体或片体在平面上的投影面积；计

算体在与投影方向垂直的其他两个方向上的投影尺寸；计算体在投影方向上的深度；计算体积和总面积。

还可以使用【查找最大和最小侧区域】（Find Maximum and Minimum Side Area）功能来计算平面绕 *Z* 轴的旋转角度，以便获得最大和最小投影面积及投影尺寸。

实际上这个工具对于模具设计和电火花加工都是相当实用的。例如，在模具设计时，可以使用这个工具来计算投影面积以便估算锁模力的大小。

2．使用方法

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击计算面积（Calculate Area）按钮，弹出如图 4-126 所示的**计算面积**（Calculate Area）对话框。
2. 确认【目标】（Target）选项组的【选择体】（Select Bodies）处于激活状态，在图形窗口中选择需要用于计算的实体/片体。
3. （如果有需要）在【公差】（Tolerance）的文本框中，输入合适的数值，以便用于指定网格大小。小的网格将需要更长的计算时间，但可以获得更高的计算精度。
4. （如果有需要）在【角度精度】（Angle Accuracy）文本框中，输入合适的数值，以便定义计算最大和最小投影面积时的角度精度。
5. （如果有需要）单击【查找最大和最小侧区域】（Find Maximum and Minimum Side Area）复选框显示检查符，可以计算出现最大和最小的投影面积，以及出现这种面积的角度。
6. （如果有需要）在【参考】（Reference）选项组，单击【指定平面】（Specify Planar），然后选择一个投影平面。如果不选择，系统将以 *XY* 面为投影平面。
7. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统将在信息窗口中，以文本的形式显示计算的结果，如图 4-127 所示。



图 4-126　【计算面积】对话框



图 4-127　面积计算的信息

4.9.3　加工几何体（Manufacturing Geometry）

1．功能概述

可以使用加工几何体（Manufacturing Geometry）工具为加工表面指定属性，以便用于后续的机加工和电加工。因为一旦指定了属性，那么在下游的加工中，就可以进行自动识别，从而大幅度提高编程的效率。

在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击加工几何体（Manufacturing Geometry）按钮，弹出如图 4-128 所示的**加工几何体**（Manufacturing Geometry）对话框。可以在对话框树形结构的节点上单击鼠标右键，弹出快捷菜单。树形图共有 3 列，分别是名字（Name）、数量（Count）和提取状态（Extract Status）。



图 4-128　【加工几何体】对话框

在不同级别的节点上单击鼠标右键，弹出的快捷菜单是不同的。

- 在加工方法（例如：EDM、WEDM、Hard Milling 等）的节点上单击鼠标右键，将弹出如图 4-129 所示的快捷菜单。加工方法节点用于收集那些具有相同加工方法的几何对象。

- 在几何组（例如：elcetorde01、hard-milling01、drill01 等）的节点上单击鼠标右键，将弹出如图 4-130 所示的快捷菜单。这些节点用于收集那些可以用相同刀具（例如：铣刀、钻头、电极等）在同一部机床上加工的几何对象。



图 4-129　加工方法的快捷菜单

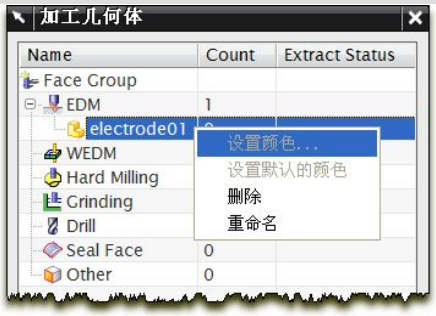


图 4-130　几何组的快捷菜单

● 在几何（例如：group1、group2、group3 等）的节点上单击鼠标右键，将弹出如图 4-131 所示的快捷菜单。它用于收集那些可以在一个加工操作或者刀具切削下完成的几何对象，例如一个轮廓铣的操作或者点到点的钻孔操作。

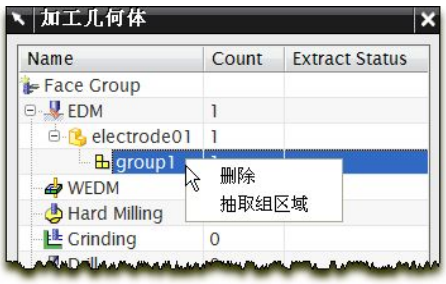


图 4-131　几何的快捷菜单

2．使用方法

（1）创建新的几何组

在**加工几何体**（Manufacturing Geometry）对话框中，在其中一种加工方法上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【新建组】（New Group）命令，这样就可以建立新组。

（2）创建几何子组——自动

1 在**加工几何体**（Manufacturing Geometry）对话框中，选择一种加工方法。

2 在【搜索类型】（Search Type）选项组中，选择【自动】（Auto）选项。

3 在【区域类型】（Region Type）选项组中，选择下列其中一种方法：

● 凹的（Concave）。

从所选择的面开始，自动选择所有公共边是凹的、并且相连的相切面。

● 凸的（Convex）。

从所选择的面开始，自动选择所有公共边是凸的、并且相连的相切面。

● 手工（Manual）。

可以一个一个地选择面。

4 在树形结构中，选择需要创建子组的几何组节点，例如 electrode01 节点，如图 4-132 所示。

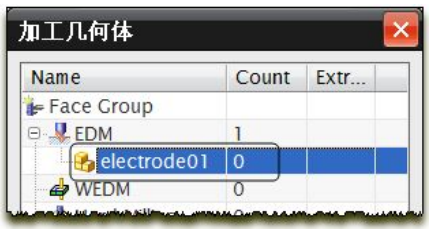


图 4-132　选择 electrode01 节点

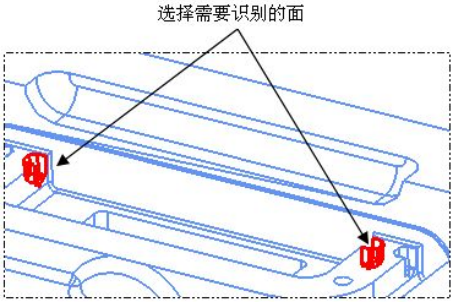


图 4-133　选择需要识别的面

5 在图形窗口中，选择那些需要被识别的面，取消选择那些不需要被当前加工组识别的面，如图 4-133 所示。

6 单击【应用】（Apply）按钮，这样系统就创建了子组，例如 group1、group2 等，如图 4-134 所示。

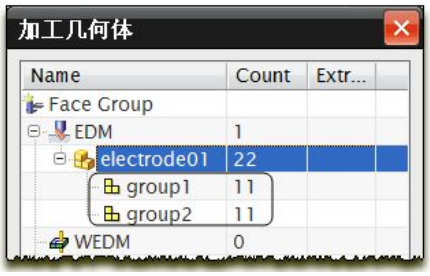


图 4-134　系统创建的电火花加工组



提示

相邻的面将被收集到子组中。如果用户选择的面并不是相邻的，系统将创建多个子组。

（3）创建几何子组——用户定义

1 在**加工几何体**（Manufacturing Geometry）对话框中，选择一种加工方法。

2 在【搜索类型】（Search Type）选项组中，选择【用户定义】（User Defined）选项。

3 在【区域类型】（Region Type）选项组中，选择下列其中一种方法：

- 凹的（Concave）。从选择的面开始，自动选择所有公共边是凹的、并且相连的相切面。当然，用户可以通过两种方式来限制系统自动搜索的范围：选择边界面和移动【搜索级别】（Search Level）滑板到更小的数值。
- 凸的（Convex）。从选择的面开始，自动选择所有公共边是凸的、并且相连的相切面。同样，您也可以限制自动搜索的范围。
- 手工（Manual）。可以一个一个地选择面。

4 在树形结构中，选择需要创建子组的几何组节点，例如 hard-milling01，如图 4-135 所示。



图 4-135　选择 hard-milling01 节点

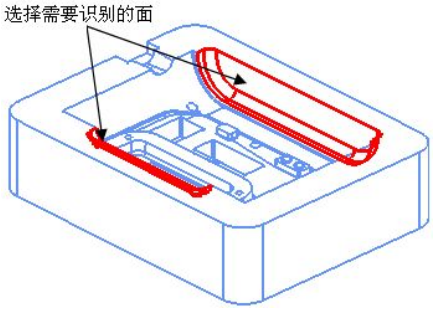


图 4-136　选择需要识别的面

5 在图形窗口中，选择那些需要被识别的面，取消选择那些不需要被当前加工组识别的面，如图 4-136 所示。

6 单击【应用】（Apply）按钮，这样系统就创建了子组，例如 group1、group2 等，如图 4-137 所示。



图 4-137　系统创建的铣削加工组

（4）　给子组添加面

1 在**加工几何体**（Manufacturing Geometry）对话框中，选择需要添加面的子组。

2 选择一种合适区域类型。

3 在图形窗口中，选择面，然后单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成添加面的操作。

（5）从子组中移除面

1 在**加工几何体**（Manufacturing Geometry）对话框中，选择需要移除面的子组。

2 在按下 Shift 键的同时，选择需要移除的面。

3 单击【应用】（Apply）按钮。

4.9.4　线切割起始孔（Wire EDM Start Hole）

1．功能概述

可以使用线切割起始孔（Wire EDM Start Hole）工具创建线切割孔，为后续的制图和

加工提供便利。

2．使用方法

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击线切割起始孔（Wire EDM Start Hole）按钮，弹出如图 4-138 所示的**线切割起始孔**（Wire EDM Start Hole）对话框。



图 4-138　【线割起始孔】对话框

2 从【参考】（Reference）选项组中，单击【选择草图平面】（Select Sketch Plane），在图形窗口中选择一个用于草绘的平面，如图 4-139 所示。

3 确认【指定草图参考】（Specify Sketch Reference）处于激活状态，指定一个水平方向参考，以便用于定义草图的 X 轴方向，如图 4-140 所示。

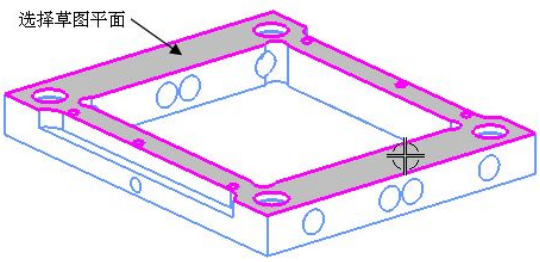


图 4-139　选择线切割孔的放置平面

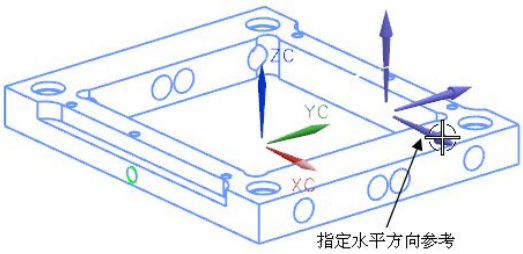


图 4-140　指定草图参考

4 （如果有需要）在【参数】（Parameters）选项组中，给【孔径】（Hole Diameter）指定起始孔的直径和深度。

5 在【位置】（Position）选项组中，单击【指定参考点】（Specify Reference Point）工具，有两种方法来指定这个参考点。

- 可以在图形窗口中直接指定一个合适的线切割起始孔的位置。
- 也可以单击【点对话框】（Point Dialog）按钮，弹出**点**（Point）对话框，指定点的位置，如图 4-141 所示。

6 在完成参考点的指定以后，单击【关闭】（Close）按钮，退出**线切割起始孔**（Wire EDM Start Hole）对话框。此时在**部件导航器**（Part Navigator）中将产生一个草图，如图 4-142 所示，如果想调整孔的具体位置，那么可以通过编辑这个草图来实现。

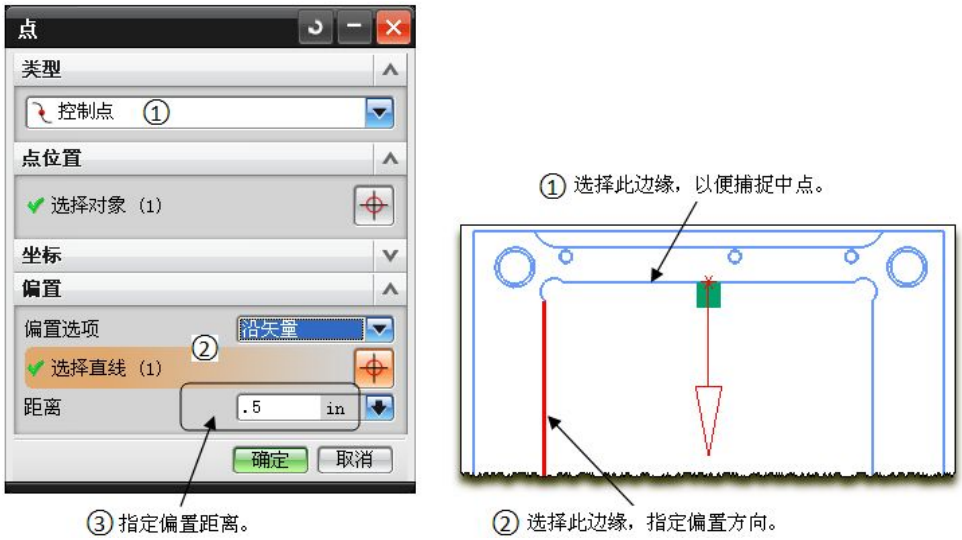


图 4-141　指定线割点



图 4-142　线切割孔的草图

实例三：模具的运动仿真

本实例将一套完成设计的模具作为案例，具体介绍加工刀具运动仿真（Tooling Motion Simulation）工具的使用步骤，通过对模具的运动仿真，找到模具在运动中存在干涉的零件。

将练习目录“…\MW_part\chapter_4\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 m2_top_010.prt，这样就可打开整个模具装配了。

步骤一．添加运动学模型

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击加工刀具运动仿真（Tooling Motion Simulation）按钮，弹出**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框。

2 在【类型】（Type）选项组中，选择【添加运动学模型】（Add Kinematic Model）选项。

3 从【运动学模型】（Kinematic Model）选项组的列表中，选择运动学模型 Tooling Kinematic Model，其他均采用默认设置，如图 4-143 所示。

4 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以将运动学模型添加到模具装配中，如图 4-144 所示，可以看到新增加的节点 Tooling_kinematics_copy。

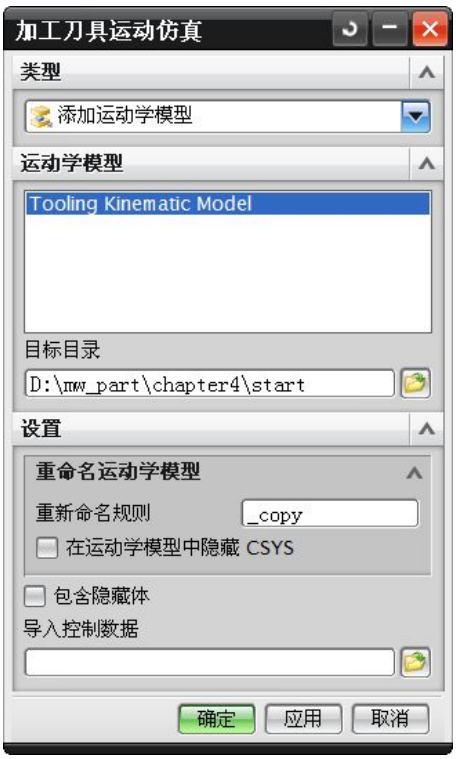


图 4-143　选择运动学模型



图 4-144　新增的运动学节点



图 4-145　设置运动学参数

5 在【运动学参数】（Kinematic Parameter）选项组中，选择【二板样式】（Two-plate Style）选项，设置【机床行程】（Machine Stroke）为 125mm，【顶出距离】（Ejection Distance）为 40mm，如图 4-145 所示。

6 单击【确定】（OK）按钮，这样就为模型指定了运动学参数，同时在 A 板和 B 板接触面的中间位置显示坐标系。

步骤二．指定运动关系

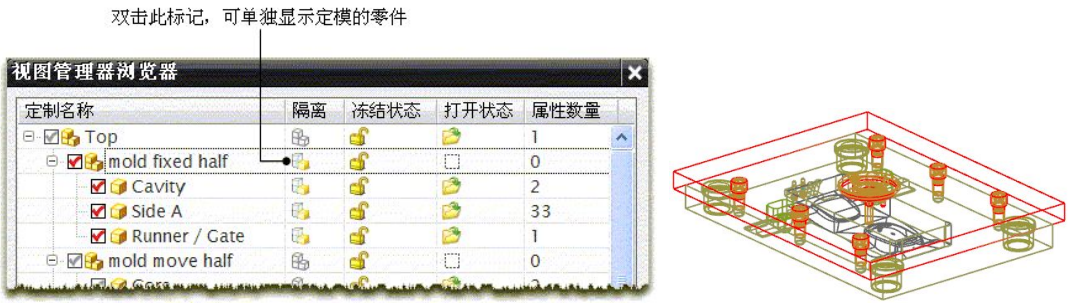
在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击视图管理器（View Manager）按钮，弹出**视图管理器浏览器**（View Manager Browser）对话框，将其拖动到图形窗口的一侧，这样我们就可以比较容易地控制模具组件的显示与隐藏。有关视图管理器（View Manager）工具的使用方法，可参考第 13 章的有关介绍。

（1）指定属于 FIX 类别的零件

1 利用**视图管理器浏览器**（View Manager Browser），在图形窗口中只显示属于定模的零件。

①用鼠标左键双击 mold fix half 节点的【隔离】（Isolate）标记，如图 4-146(a)所示。

②此时，在图形窗口中将显示绝大部分属于定模的零件，但还有一部分滑块机构的零件没有被显示出来，如图 4-146(b)所示。



（a）　　（b）

图 4-146　定模零件

2 再次打开**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框，从【类型】（Type）选项组中选择【安装组件】（Mount Component）选项，从【组件安装】列表中选择 FIX，然后在图形窗口中选择所有定模零件。

3 利用**视图管理器浏览器**（View Manager Browser），在图形窗口中只显示滑块结构的零件。

①用鼠标左键单击 mold fix half 节点的检查框，以灰色显示，隐藏定模组件。

②用鼠标左键单击 Slide 节点的检查框，以亮色显示，显示 3 个滑块机构。

4 在图形窗口中选择如图 4-147 所示的属于定模部分的零件，包括斜导柱和楔紧块。

5 在如图 4-148 所示的对话框中，单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以将这些零件指定到 FIX 类别。

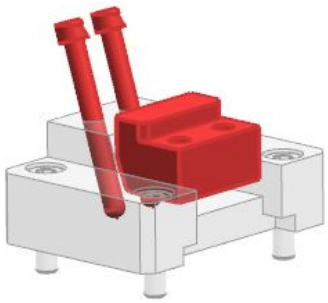


图 4-147　选择部分滑块零件



图 4-148　选择 FIX 类别

（2）指定属于 MOVE 类别的零件

1. 利用**视图管理器浏览器**（View Manager Browser），在图形窗口中只显示属于动模，但排除顶出机构的组件。

①用鼠标左键单击 mold move half 节点的检查框，这时显示动模组件。

②用鼠标左键单击 Ejection 节点的检查框两次，以灰色显示，以便隐藏顶出机构。

③用鼠标左键单击 Slider/Lifter 节点的检查框，以亮色显示，显示所有的滑块机构和斜顶机构。

2. 在【组件安装】（Component Mount）列表中选择 MOVE，然后在图形窗口中选择动模零件（包括斜顶的导向块），如图 4-149 所示，注意将推杆固定板和推杆垫板及其附属零件、斜顶杆及斜顶座排除在外。如果发现多选择了某些零件，那么可以在按下 Shift 键的同时再选择一次这些零件，即可取消选择。

3. 在如图 4-150 所示的对话框中，单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以将这些零件指定到 MOVE 类别。

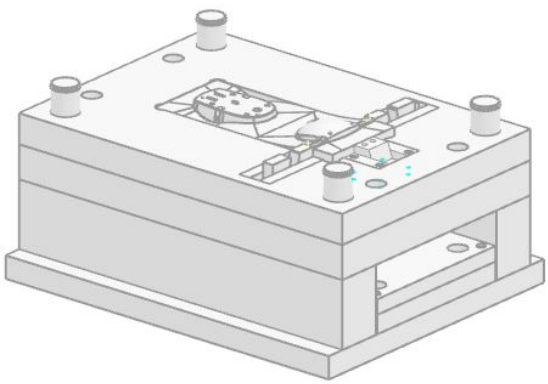


图 4-149　属于 MOVE 类别的零件



图 4-150　选择 MOVE 类别

（3）指定属于 EJECTION 类别的零件

1. 利用**视图管理器浏览器**（View Manager Browser），在图形窗口中显示顶出机构

和斜顶。

①用鼠标左键双击 Ejection 节点的【隔离】（Isolate）标记，只显示回程杆和顶杆。

②用鼠标左键单击 Moldbase B 节点的检查框，以亮色显示，显示动模侧的模板。

③用鼠标左键单击 Lifter 节点的检查框，以亮色显示，显示两个斜顶机构。

2 在【组件安装】（Component Mount）列表中选择 EJECTION，然后在图形窗口中选择顶出零件，包括顶杆、斜顶、斜顶座、推杆固定板和推杆垫板及其附属零件，如图 4-151 所示。

3 在如图 4-152 所示的对话框中，单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以将这些零件指定到 EJECTION 类别。

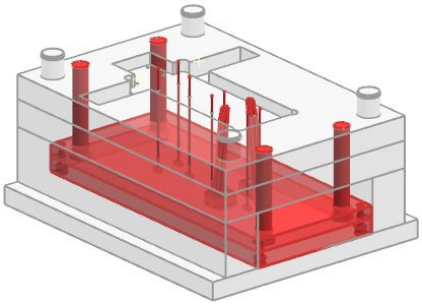


图 4-151　属于 EJECTION 类别的零件



图 4-152　选择 EJECTION 类别

（4）指定属于 PRODUCT 类别的零件

1 在**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框中单击【确定】（OK）按钮，退出该对话框。

2 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到 m2_molding_025 节点，将产品显示在图形窗口中，如图 4-153 所示。

3 再次打开**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框，在【组件安装】（Component Mount）列表中选择 PRODUCT，然后选择两个产品。

4 在如图 4-154 所示的对话框中，单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以将这些零件指定到 PRODUCT 类别。

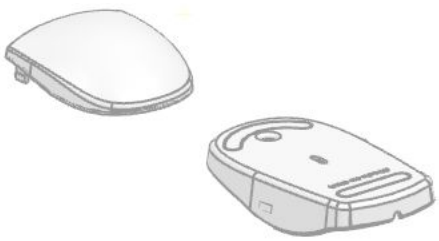


图 4-153　产品



图 4-154　选择 PRODUCT 类别

步骤三．自定义运动机构

（1）定义斜顶

1. 利用**视图管理器浏览器**（View Manager Browser），只显示斜顶结构。
2. 从【类型】（Type）选项组中选择【定义斜楔】（Define Cam）选项，然后选择【用户定义斜楔】（User Defined Cam）选项。
3. 单击【定义斜楔】（Define Cam）按钮，弹出**线性凸轮**（Linear Cam）对话框。
4. 确认【凸轮】（Cam）选项组的【选择体】（Select Bodies）处于激活状态，选择斜顶杆。
5. 单击【凸轮驱动】（Cam Drive）选项组的【选择体】（Select Bodies），然后选择导向块。
6. 在【斜楔方向】（Cam Direction）选项组中，单击【选择方向】（Select Direction），这时图形窗口中出现快速定向工具，指定斜楔向产品体中心运动的方向，如图 4-155 所示。
7. 在【逆止器偏置】（Backstop Offset）文本框中，指定斜顶侧向移动距离为 8。
8. 在【名称】（Name）选项组中，指定斜顶机构的名字为 lifter01。
9. 在【线性凸轮】（Linear Cams）选项组中，单击【添加新集】（Add New Set）按钮，这时系统进行一次完整的动态模拟，并将其添加进列表。
10. 在如图 4-156 所示的对话框中，单击【应用】（Apply）按钮，即可完成一个斜顶机构的定义。

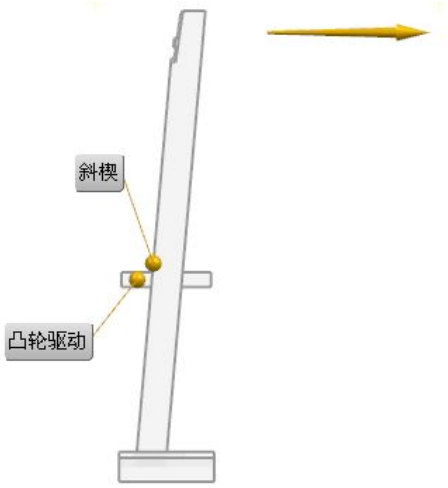


图 4-155　指定斜顶的运动方向

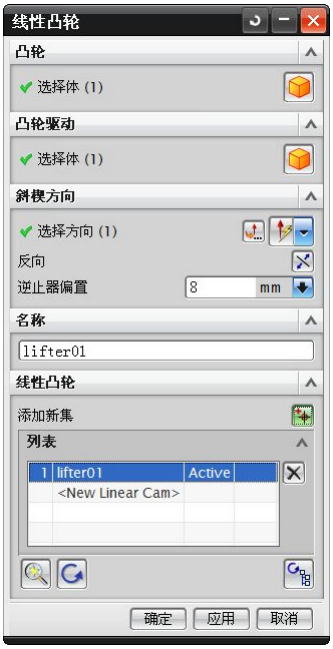


图 4-156　【线性凸轮】对话框

11 重复上述步骤，定义另一个斜顶机构。

（2）定义滑块

1 利用**视图管理器浏览器**（View Manager Browser），只显示滑块结构。

2 在【线性凸轮】（Linear Cams）选项组的列表中，选中<New Linear Cam>，如图 4-157 所示，这样我们就可以定义一个新的机构。

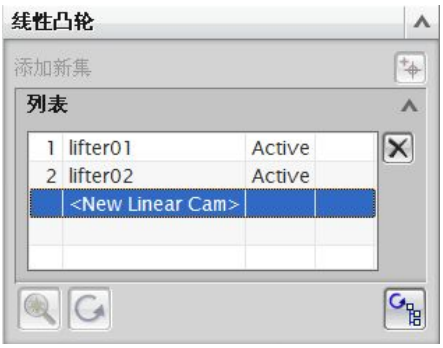


图 4-157　定义新机构

3 确认【凸轮】（Cam）选项组的【选择体】（Select Bodies）处于激活状态，选择滑块体。

4 单击【凸轮驱动】（Cam Drive）选项组的【选择体】（Select Bodies），然后选择斜楔。

5 在【斜楔方向】（Cam Direction）选项组中，单击【选择方向】（Select Direction），指定滑块滑向产品体中心运动的方向，如图 4-158 所示。

6 在【逆止器偏置】（Backstop Offset）文本框中，指定滑块侧向移动距离为 10，如图 4-159 所示。

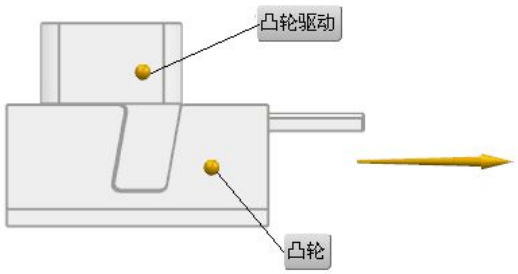


图 4-158　指定滑块的运动方向

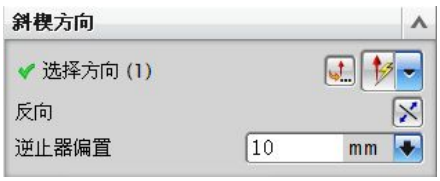


图 4-159　指定移动距离

7 在【名称】（Name）选项组中，指定滑块机构的名字为 slider03。

8 在【线性凸轮】（Linear Cams）选项组中，单击【添加新集】（Add New Set）按钮，这时系统进行一次完整的动态模拟，并将其添加进列表，如图 4-160 所示。

9 单击【应用】（Apply）按钮，即可完成一个滑块机构的定义。

10 重复上述步骤，定义其余两个滑块机构。

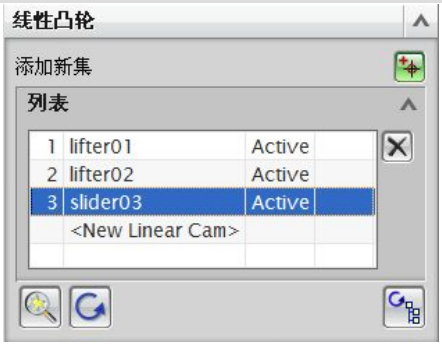


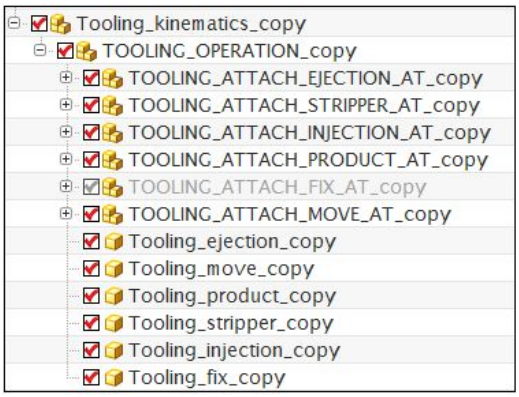
图 4-160　新增加的 slider03

步骤四．模拟仿真

（1）运行仿真

1. 在**加工刀具运动仿真**（Tooling Motion Simulation）对话框中，从【类型】（Type）选项组中选择【运行仿真】（Run Simulation）选项。
2. 单击【运行仿真】（Run Simulation）按钮，弹出**运行仿真**（Run Simulation）对话框。
3. 单击【播放】（Play）按钮，这时模具的各部分零件将模拟工作过程中的运动。这时，只有被指定到运动学节点的零件才可见。

- 可以利用旋转（Rotate）、放大/缩小（Zoom In/Out）等工具，动态操纵模具，观察其运动。
- 可以利用编辑工作截面（Edit Work Section）工具，观察模具的剖截面。
- 可以在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，单击对应节点，以便隐藏或显示部分模具组件。例如，如图 4-161 所示，隐藏定模组件。



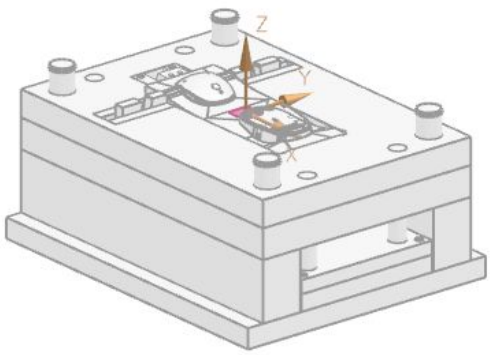


图 4-161　隐藏定模

（2）检查碰撞

1. 在【碰撞】（Collision）选项组中，单击【检查】（Check）复选框显示检查符，这样系统将执行动态碰撞检查。检查结果显示在如图 4-162 所示的列表中。

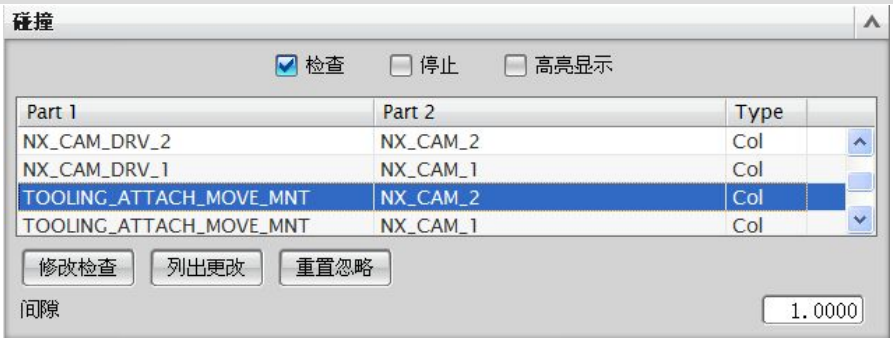


图 4-162　碰撞列表

2 选择其中一个碰撞对，如图 4-162 所示，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【分析】(Analyze)命令，弹出如图 4-163 所示的**分析碰撞**(Analyze Collision)对话框，上面列出了发生此次碰撞的角度、类型等信息。

3 在**分析碰撞**（Analyze Collision）对话框中，单击缩放按钮，此时可以在图形窗口中看到高亮显示的问题区域（如果没有看到，可以将渲染样式（Rendering Style）设置为局部着色（Partially Shaded）），如图 4-164 所示。



图 4-163　【分析碰撞】对话框

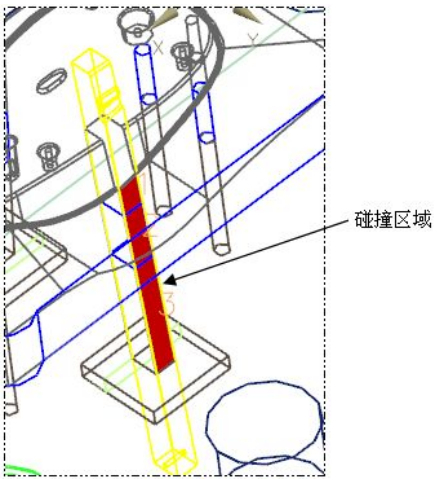


图 4-164　碰撞区域

4 单击【关闭】（Close）按钮，关闭**分析碰撞**（Analyze Collision）对话框。

5 可以继续用上述方法找到其他的碰撞区域，这里不再重复。

第 5 章　模具分型设计

分型，就是将形成产品密闭空间的工件分割成可移动的两个或者多个部分。本章主要讨论 Mold Wizard 的分型理念和设计流程，同时介绍其提供的用于产品分型设计的常用工具和方法，包括区域设计、设计分型线和分型面等。

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具分型工具（Mold Parting Tools）按钮，弹出如图 5-1 所示的**分型导航器**（Parting Navigator）对话框及如图 5-2 所示的**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条。



图 5-1　【分型导航器】对话框



图 5-2　【模具分型工具】工具条

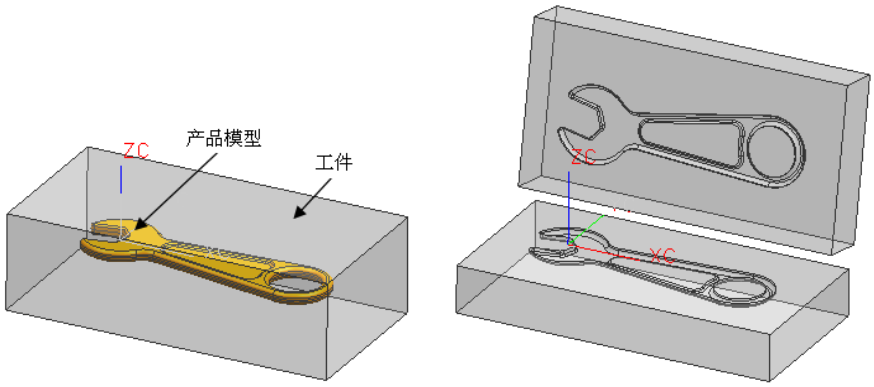
5.1　分型原理

分型的方法主要有两种，一种是布尔运算法，另一种是片体修剪法。Mold Wizard 的分型主要是基于片体修剪的。

下面将详细阐述两种分型方法的原理。

5.1.1 布尔运算的应用

所谓布尔运算法，就是以产品模型作为工具体，工件作为目标体进行求减的布尔运算，如图 5-3(a)所示，布尔运算的结果是形成了具有密闭空间的工件，然后构建分型曲面，将工件分割成两个或者多个部分，从而实现分型，如图 5-3(b)所示。这种分型方法主要依赖布尔运算，常用在手工分型的非参数化设计场合中，主要是针对分型面相对简单的产品。



（a） （b）

图 5-3 布尔运算法

5.1.2 基于片体修剪的分型原理

在 Mold Wizard 基于片体修剪的分型中，必须包含如图 5-4 所示的 5 个元素，缺一不可。

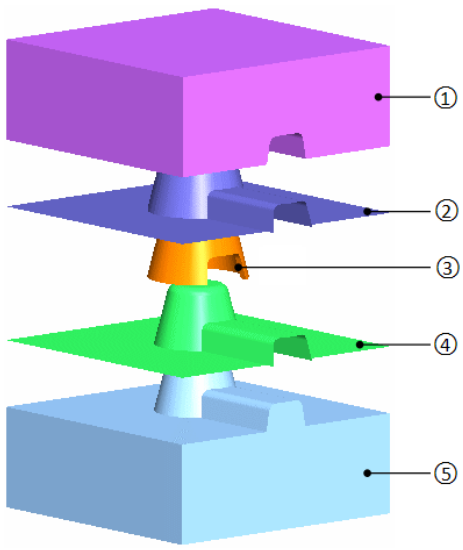


图 5-4 分型元素

①为型腔 ②为型腔修剪片体 ③为产品 ④为型芯修剪片体 ⑤为型芯

Mold Wizard 基于片体修剪的分型方法既可以用于实体模型，也适用于片体模型。我们可以通过下面的介绍来认识 Mold Wizard 的分型过程，如图 5-5 所示。

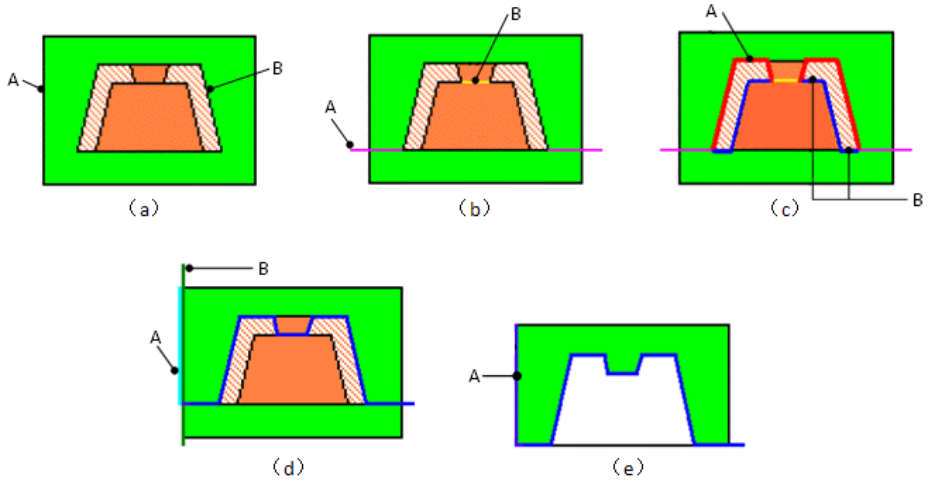


图 5-5　片体修剪示意图

1. 在系统进行项目初始化的时候，分型部件（*_parting）中包含了 4 个关键的几何对象，如图 5-5(a)所示，另外，如图 5-6 所示为*_parting 部件的特征。

- A 为工件。如果装配结构中包含*_Workpiece 节点，则这个体链接自该节点。它是型腔部件（*_cavity）和型芯部件（*_core）中链接实体的父特征。
- B 为链接自收缩部件（*_shrink）的产品体。
- 两个种子片体（目前没有在图 5-5(a)中显示出来）。其中一个种子片体是型腔部件中修剪片体的父特征；另一个则是型芯部件中修剪片体的父特征。在初始化完成后，型腔和型芯的修剪片体是处于抑制状态的，一旦用于修剪操作的对象有了完整的定义以后，这两个特征的抑制状态就会被自动解除，从而完成特定的修剪操作。

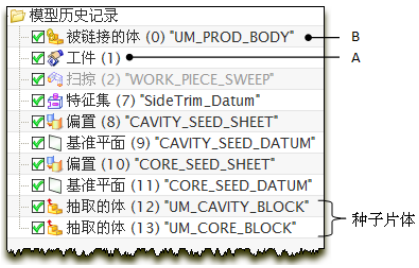


图 5-6　*_parting 的特征

2. 创建外部分型片体（俗称外部分型）及用于封闭开口区域的片体（俗称内部分型）。如果这些片体都是利用 Mold Wizard 的工具来创建的，那么它们将被自动复制到“型腔片体层”（28 层）和“型芯片体层”（27 层），如图 5-5(b)所示，当然系统是可以自动识别这些片体的。

- A 为分型曲面（外部分型：从分型线向外延伸扩展而得到的分型曲面）。
- B 为补片体（内部分型：为封闭开口区域而创建的修补曲面）。

3. 针对产品模型的内外表面进行识别，划分为两个区域（或者更多的区域，NX6 支

持多于两个区域的设计）：型腔区域和型芯区域。这两个区域的曲面将被抽取出来，作为型腔和型芯修剪片体的一部分，如图 5-5(c)所示。

- A 为型腔区域（产品的外表面）。
- B 为型芯区域（产品的内表面）。

4 将分型片体、补片体和型腔区域缝合在一起成为型腔修剪片体，用于修剪工件，从而创建型腔镶件。同理，创建型芯镶件。

5 在创建型腔时，型腔修剪片体和型腔种子片体将相互修剪并缝合，如图 5-5(d)所示。当然，同样的情况也发生在型芯修剪片体中。

- A 为型腔种子片体。
- B 为型腔种子片体的基准平面。

此时，片体一旦被缝合，型腔部件和型芯部件中的链接片体将会自动更新。如果这些修剪片体是正确无误的，那么现在就可以用来修剪型腔部件和型芯部件中的工件链接体，如图 5-5(e)所示，其中 A 为型腔修剪片体。

5.1.3 分型组件

在项目初始化时，Mold Wizard 将复制系统内部预配置的装配结构。当然，具体的分型流程会因装配结构的不同而有所差异，但是总的分型流程还是一致的。如图 5-7 所示为【Mold.V1】和【Original】配置模板的装配结构。

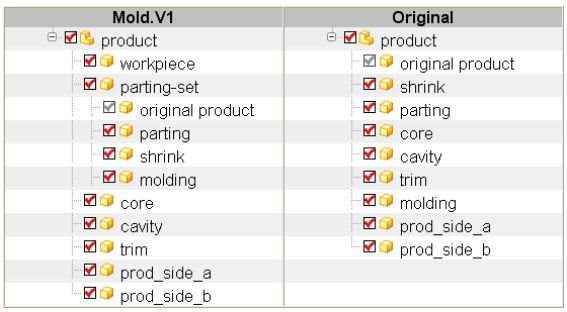


图 5-7 【Mold.V1】和【Original】的装配结构



提示

在【Mold.V1】配置模板中，parting-set 的子装配用于配合模具 CSYS（Mold CSYS）工具，这样即使在设计了型腔和型芯以后，也可以改变分型平面（即重新调整模具坐标系），它带来了更为有效的更新能力。

对于【ESI】配置模板，它没有类似如图 5-7 所示的装配结构。如果使用了【ESI】配置模板，用户可以对收缩率、修补片体、型腔和型芯区域及分型片体进行定义，但模具 CSYS（Mold CSYS）、型腔布局（Cavity Layout）和创建型腔和型芯（Create Cavity and Core）这 3 个工具，对于这个配置模板是没有任何意义的。

product（prod）子装配包含所有用于创建型腔和型芯的几何数据。在多腔模（家族模

具）设计中，每个产品都有独立的 product 子装配。

如图 5-8 所示为部件间 WAVE 链接的顺序，我们将逐一介绍这些与分型有关的组件。

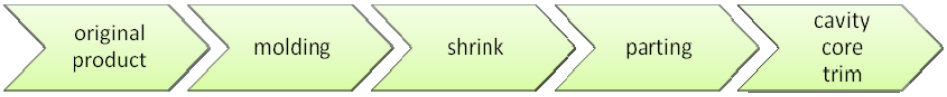


图 5-8　部件间 WAVE 链接的顺序

1. original product：原始的产品模型，用户可以将本部件设置为“只读”，以避免对产品模型的意外修改被保存。由于不同的配置模板，它作为一个子组件，放置的节点将会有所不同。

- 对于【Mold.V1】配置模板，如果*_prod 子装配中，有节点包含 MW_PARTING_SET 的属性值，则放置在该节点下。
- 对于【Original】配置模板，如果没有包含 MW_PARTING_SET 属性的部件，则放置在*_prod 的子装配下。

2. molding ：*_molding 部件包含一个产品模型的链接复制。可以在本部件中进行拔模、分割面和倒圆等特征操作，从而修改产品模型。与在原始产品模型中进行编辑修改相比较，在本部件中进行编辑修改操作可以有以下两点好处。

- 在 WAVE 链接顺序中，Molding 部件的链接操作发生在 shrink 部件之前。因此如果用户在添加产品缩水率时，即便是使用了【轴对称比例】（Axisymmetric）或者【常规比例】（General），产品修改后的变化仍能被正确反映。
- 当使用交换模型（Swap Model）工具将旧的产品模型替换成一个新的版本后，全关联的特征修改将可以被保留。当然，对于来自其他 CAD 平台的模型数据也一样适用。

3. Shrink ：*_shrink 部件包含一个来自*_molding 部件的链接复制，同时包含一个缩放体的特征，初始比例因子为 1。用户可以通过以下两种方式来更新缩放特征。

- 在项目初始化时，指定一种材料，系统将从材料数据库中调入对应的收缩率。
- 在项目初始化完成后，其余任何时候，都可以使用**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上的收缩率（Shrinkage）工具，对产品的收缩率进行修改。

4. parting ：*_parting 部件包含用于修剪工件所需的几何对象。

5. Cavity 和 Core ：*_cavity 和*_core 部件包含相似的特征，如图 5-9 所示是型芯部件的特征，在模板装配中，修剪特征是处于抑制状态的，但在创建型芯时将自动解除抑制状态。

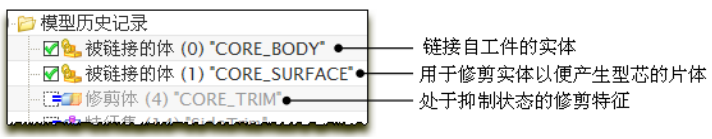


图 5-9　型芯部件的特征

5.2 区域分析（Region Analysis）

1．功能概述

区域分析（Region Analysis）工具可以用于评估塑件制品和铸件的可模塑性及可加工性，它提供了面/区域分析及厚度分析。

对于面/区域分析，它可以分析面的拔模角度，以特定的颜色显示不同拔模角度的面，并且可以给指定的表面进行着色，同时也可以指定面的透明度显示效果；可以对面进行分割，并且显示产品的分型线；也可以查询面的具体信息，例如面积、角度等。

对于厚度分析，它可以分析产品模型的壁厚变化，例如找出最大厚度和最小厚度等。

本节只讨论面/区域分析。

2．使用方法

可以从下拉菜单分析（Analysis）→塑模部件验证（Molded Part Validation）找到本工具，弹出如图 5-10(a)所示的 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框，分析的类型包括两种：面/区域分析及厚度分析。

也可以在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具分型工具（Mold Parting Tools）按钮，在弹出的**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具上，单击区域分析（Regions Analysis）按钮，弹出如图 5-10(b)所示的 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框，此时只提供面/区域分析的功能。



（a） （b）

图 5-10 【MPV 初始化】对话框

（1）面的分析

1. 在弹出 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框以后，如果只有一个实体，那么系统会自动选择该实体作为分析的对象；如果有多个实体，则请留意提示行的提示信息，在图形窗口中选择需要进行分析的实体。

2. 根据具体情况指定脱模方向。可以单击【指定脱模方向】（Specify Draw Direction）按钮，在弹出的**矢量**（Vector）对话框中，定义产品的脱模方向。

3. 在定义了用于分析的产品和脱模方向以后，**MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框的【确定】（OK）按钮将高亮显示，此时，单击【确定】（OK）按钮，弹

出如图 5-11 所示的**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框，请切换到【面】（Face）选项卡。

4. 观察各种【正的】面（Positive）、【竖直】面（Vertical）和【负的】面（Negative）及其数量，同时，更要注意观察【交叉面】（Crossover Faces）、【底切区域】（Undercut Areas）和【底切边缘】（Undercut Edges）。

① 勾选【面拔模角】（Face Draft Angle）复选框显示检查符，对应的曲面将高亮显示。当然，如果单击右侧的颜色块，然后选择一种颜色，这样就可以更改相应面的颜色。

② 单击【设置所有面的颜色】（Set Color of All Faces）按钮，可以给所有的面赋予指定的颜色。如果需要给某个组的面进行着色，那么可以在勾选对应的复选框显示检查符后，再单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以给选中面进行着色，从而更加容易观察特定范围的面。

③ 在【拔模角限制】（Draft Angle Limit）文本框中输入新的拔模角度，然后按回车键（也可以单击【应用】（Apply）按钮），此时各组中相应的面的数量将自动更新。

④ （如果有需要）拖动对话框中的【选定面的透明度】（Selected Faces Translucency）的滑块，那样可以调整被选择曲面的显示透明度；拖动【未选定面的透明度】（Non Selected Faces Translucency）的滑块，可以调整未被选择曲面的显示透明度，通过透明度的控制，可以提高观察的视觉效果。

5. （如果有需要）可以在无须退出本对话框的情况下完成面的分割。单击对话框中的【面拆分】（Face Split）按钮，弹出如图 5-12 所示的**拆分面**（Split Face）对话框，此时可以选择面及对边界对象进行分割。

6. （如果有需要）可以在无须退出本对话框的情况下调用拔模分析工具。单击对话框中的【面拔模分析】（Face Draft Analysis）按钮，弹出如图 5-13 所示的**拔模分析**（Draft Analysis）对话框，这样可以使用该工具来进行产品的拔模分析。



图 5-11　【塑模部件验证】对话框



图 5-12　【拆分面】对话框

（2）区域的设计

1. 在首次进入**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框时，系统会自动切换到【区域】（Region）选项卡。当然如果有需要，也可以在对话框中直接单击【区域】（Region）标签，以便切换到该选项卡，如图 5-14 所示。

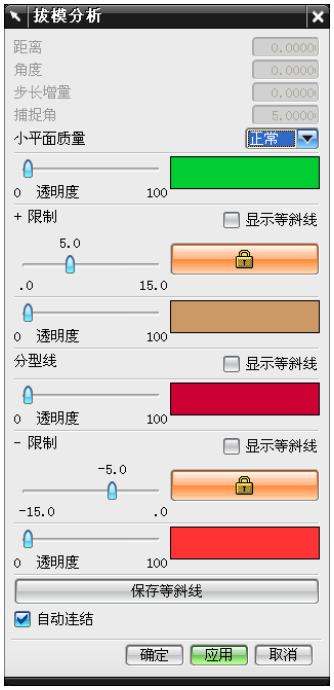


图 5-13 【拔模分析】对话框

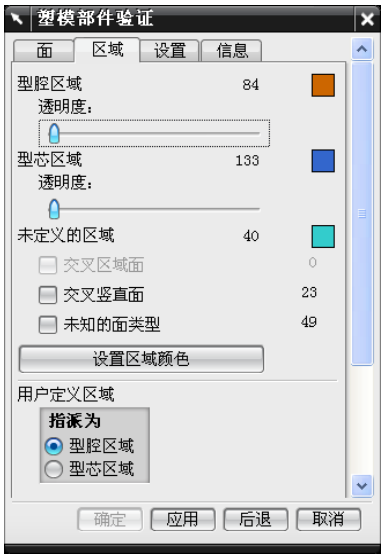


图 5-14 【塑模部件验证】对话框

2. 观察该选项卡的内容，可以注意到系统已经识别了属于【型腔区域】（Cavity Region）的面和【型芯区域】（Core Region）的面，另外一些系统无法识别的面则归类为【未定义的区域】（Undefined Region）。

3. 单击【设置区域颜色】（Set Region Color）按钮，可以为各个区域的面指定颜色，此时可以从图形窗口中观察到产品模型的内外表面已经分成了两种（或者 3 种）颜色。另外，可以通过拖动相应的滑块，控制面的透明度显示效果。

4. 在图形窗口中选择需要指定区域的面，然后在【用户定义区域】（User Defined Region）选项组中，根据具体要求，将【指派为】（Assign To）设置为【型腔区域】（Cavity Region）或者【型芯区域】（Core Region），单击【应用】（Apply）按钮，即可完成所选择面的区域指定。当然，对于其他的已定义曲面，如果需要改变其区域，也可以使用上述的方法来实现。

3．参数选项

（1）面（Face）选项卡

在【面】（Face）选项卡中，可以分析产品模型表面的拔模角度；找到横越分型线的交叉面；找到“倒扣”的底切区域和底切边缘；根据拔模角度设置面的颜色；对曲面进行分

割；调用拔模分析（Draft Analysis）工具。表 5-1 列出了针对【面】（Face）选项卡的具体说明。

表 5-1　【面】选项卡的选项说明

选　项	说　明
【高亮显示所选的面】（Highlight Selected Faces）	开启了本选项以后，在勾选【面拔模角】（Face Draft Angle）复选框显示检查符时，对应的曲面将高亮显示。
【拔模角限制】（Draft Angle Limit）	指定用于定义拔模面的极限值。数值输入框右侧的微调按钮可以进行角度的微调，每单击一次，将带来 0.05° 的变化，可以利用这个功能来快速判断曲面是否在指定的拔模角度范围内。
【正的】（Positive）	根据指定的拔模方向，面的法向与拔模方向的夹角是正值的面。
【竖直】（Vertical）	根据指定的拔模方向，面的法向与拔模方向的夹角是 90° 的面。
【负的】（Negative）	根据指定的拔模方向，面的法向与拔模方向的夹角是负值的面。
【设置所有面的颜色】（Set Color of All Faces）	根据右侧的颜色盒，对所有【正的】面（Positive）、【竖直】面（Vertical）和【负的】面（Negative）进行着色。
【交叉面】（Crossover Faces）	所谓交叉面，就是横越分型线的曲面，即面的一部分属于型腔，而另一部分则属于型芯。对于这种情况，必须通过拆分面（Split Face）工具对此面进行分割的操作。
【底切区域】（Undercut Areas） 【底切边缘】（Undercut Edges）	底切面也可以称为“倒扣面”，是指那些不能直接脱模的产品表面（通常是侧孔、侧凹），多个面连接在一起就形成了区域，而面/区域的边缘就是底切边缘。底切区域包括两种情况：一个是产品结构上的需要（例如产品的扣位、倒勾结构等）；另一个是产品造型的失误形成的倒扣区域。对于第一种情况，需要通过一些特殊的机构来成型，例如侧向分型抽芯机构、斜顶；而对于第二种情况，由于是造型失误形成的，所以必须及时处理，修复倒扣区域，否则将影响后续的加工制造。

（2）区域（Region）选项卡

表 5-2 列出了针对【区域】（Region）选项卡的具体说明。

表 5-2　【区域】选项卡的选项说明

选　项	说　明
【型腔区域】（Cavity Region）	显示属于型腔区域的面的数量，如果有需要可以在右侧修改其颜色，另外，可以通过拖动透明度滑块来控制型腔区域的显示效果。
【型芯区域】（Core Region）	显示属于型芯区域的面的数量，如果有需要可以在右侧修改其颜色，另外，可以通过拖动透明度滑块来控制型芯区域的显示效果。
【未定义的区域】（Undefined Region）	显示出系统不能自动识别为型腔或者型芯的面的数量，包括【交叉区域面】（Crossover Region Faces）、【交叉竖直面】（Crossover Vertical Faces）和【未知的面类型】（Unknown Faces）。
【设置区域颜色】（Set Regions Color）	单击该按钮，可以为型腔区域、型芯区域和未定义的区域指定特定的颜色，同时赋予特定的属性，以便后续的操作能够自动识别。
【指派为型腔区域】（Assign to Cavity Region） 【指派为型芯区域】（Assign to Core Region）	首先需要选择产品的表面，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统将把选择的曲面指派为型腔区域（Cavity Region）或者型芯区域（Core Region）。

5.3 曲面补片（Patch Surfaces）

曲面补片（Patch Surfaces）工具能够自动搜索产品的开口区域，同时创建合适的补片体以便封闭开口区域，其使用方法与**注塑模工具**中的边缘修补（Edge Patch）一致，这里就不再重复了。

5.4 定义区域（Define Regions）

1．功能概述

定义区域（Define Regions）工具可以用于抽取此前利用区域分析（Region Analysis）工具识别的型腔/型芯区域片体；抽取型腔区域和型芯区域之间的外部边界，即分型线；当然，NX 6 以后的版本也可以抽取其他的区域片体，例如滑块区域。

2．使用方法

在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击定义区域（Define Regions）按钮时，弹出如图 5-15 所示的**定义区域**（Define Regions）对话框。

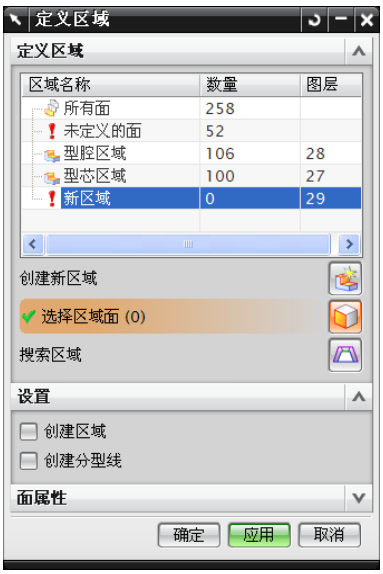


图 5-15 【定义区域】对话框

这个工具不仅可以抽取属于型腔和型芯的区域及分型线，还可以定义新的区域（在 NX 6 之后的版本，Mold Wizard 才具有此项功能）。下面将详细介绍它的使用方法。

（1）创建型腔和型芯区域及分型线

1 在**定义区域**（Define Regions）对话框中，从【定义区域】（Define Regions）选项组中，观察【未定义的面】（Undefined Faces）、【型腔区域】（Cavity Region）和【型芯区域】（Core Region）的数量。

提示

1. 如果【未定义的面】（Undefined Faces）数量不为 0，如图 5-16(a)所示，则需检验所有识别为型腔区域和型芯区域的面。对于那些计划作为滑块或者斜顶的曲面，并不需要都指定为型腔区域或者型芯区域，可以单独为这些面建立新区域。

2. “!”标记，表明该区域的面不相连。

3. 如图 5-16(b)显示了所有的型腔和型芯区域面都已经识别。在这个产品中，【未定义的面】（Undefined Faces）数量为 0，注意其标记为“✓”。

区域名称	数量	图层
所有面	257	
未定义的面	53	
型腔区域	75	28
型芯区域	129	27
新区域	0	29

（a）

区域名称	数量	图层
所有面	257	
未定义的面	0	
型腔区域	157	28
型芯区域	100	27
新区域	0	29

（b）

图 5-16　各种区域中面的数量



图 5-17　【面属性】选项组

2. （如果有需要）在如图 5-17 所示的【面属性】（Face Properties）选项组中，拖动透明度滑块，控制选定面或者其他面的透明显示效果，这样有助于更好地观察模型，及时发现问题区域，提高观察的效率。

3. 在【设置】（Settings）选项组中，勾选【创建区域】（Create Regions）复选框显示检查符，这样可以进行区域的抽取；勾选【创建分型线】（Create Parting Lines）复选框显示检查符，这样可以进行分型线的创建。

4. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，抽取区域和分型线。一旦成功抽取了区域，则所对应区域组的标记将随着改变为“√”，如图 5-18 所示。

（2）定义新的区域

1. 在**定义区域**（Define Regions）对话框中，如果【定义区域】（Define Regions）选项组中没有名字为“新区域”的区域，则单击【创建新区域】（Create New Region）按钮。

2. 再次在新区域的名字上单击，此时可以给新区域指定一个新名字，如图 5-19 所示，新的区域名为 slide。为新区域指定一个有意义的名字，将有助于用户识别各个不同的区域，避免不必要的误读。

3. 在新区域被选择的情况下，有以下两种方式可以将选择的面指定给新区域。

区域名称	数量	图层
所有面	257	
未定义的面	0	
型腔区域	157	28
型芯区域	100	27
新区域	0	29

图 5-18　已抽取区域的组

区域名称	数量	图层
所有面	257	
未定义的面	72	
型腔区域	84	28
型芯区域	101	27
slide	0	29

图 5-19　修改新区域的名

① 单击【选择区域面】（Select Region Faces）按钮，以便逐个选择属于新区域的曲面，然后单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以将选择的面指定到新区域，结果如图 5-20 所示，区域 slide 的数量为 52。

② 单击【搜索区域】（Search Region）按钮，弹出如图 5-21 所示的**搜索区域**（Search Region）对话框，此时用户可以通过定义【种子面】（Seed Faces）和【边界边】（Boundary Edges）的方式，再配合【设置】（Settings）选项组中的选项，由系统来搜索曲面，当曲面的数量比较多时，这种方法的效率会比较高，单击【应用】（Apply）按钮，即可创建新区域。



提示

首先必须为新区域指定一个名字，这样才能为其添加新的面。

任何曲面都不可以同时属于两个或两个以上的区域。实际上，可以对比如图 5-16 所示的型腔区域面的数量与如图 5-18 所示的型腔区域加上新区域“slide”面的数量（特别说明：由于进行了面分割，所以面的总数比之前多了 1 个）。

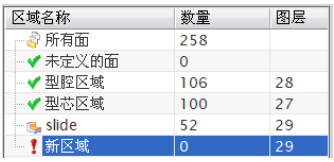


图 5-20 新区域【slide】

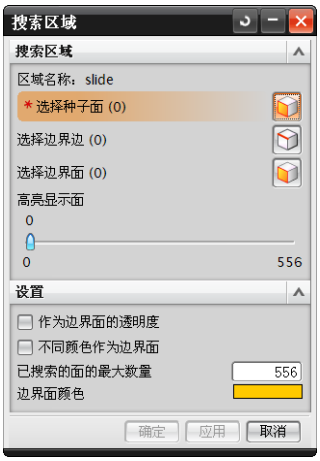


图 5-21 【搜索区域】对话框

3．参数选项

表 5-3 列出了在**搜索区域**（Search Region）对话框中有关设置选项的说明。

表 5-3 【搜索区域】对话框的选项说明

选　项	说　明
【作为边界面的透明度】（Translucency as Boundary Faces）	开启本选项后，透明显示的面将被自动定义为区域的边界。注意，只有超过 50%透明度的面可以被识别为边界面。
【不同颜色作为边界面】（Different Colors as Boundary Faces）	开启本选项后，凡是与所选择种子面的颜色不一致的面都将作为边界面。

5.5 设计分型面

在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击设计分型面（Design Parting）

按钮，弹出如图 5-22 所示的**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框，它可以为每一个分型段创建分型曲面；可以删除用户指定的分型曲面；可以编辑分型线，包括利用遍历的方法搜索分型线；可以创建和编辑引导线；可以创建和编辑过渡对象。



图 5-22　【设计分型面】对话框

5.5.1　创建分型面

1．功能概述

针对不同的分型段，系统提供了 6 种构建分型曲面的方法，分别是拉伸、扫掠、有界平面、扩大的曲面、修剪和延伸及条带曲面。对于过渡对象，也提供了相应的分型面构建方法。

2．使用方法

（1）创建分型面

1. 打开如图 5-22 所示的**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框。
2. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，修改用于影响分型面创建和缝合的【公差】（Tolerance）；修改用于控制分型面长度的数值，即【分型面长度】（Parting Surface Length），如图 5-23 所示为默认的设置。



图 5-23　【设置】选项组

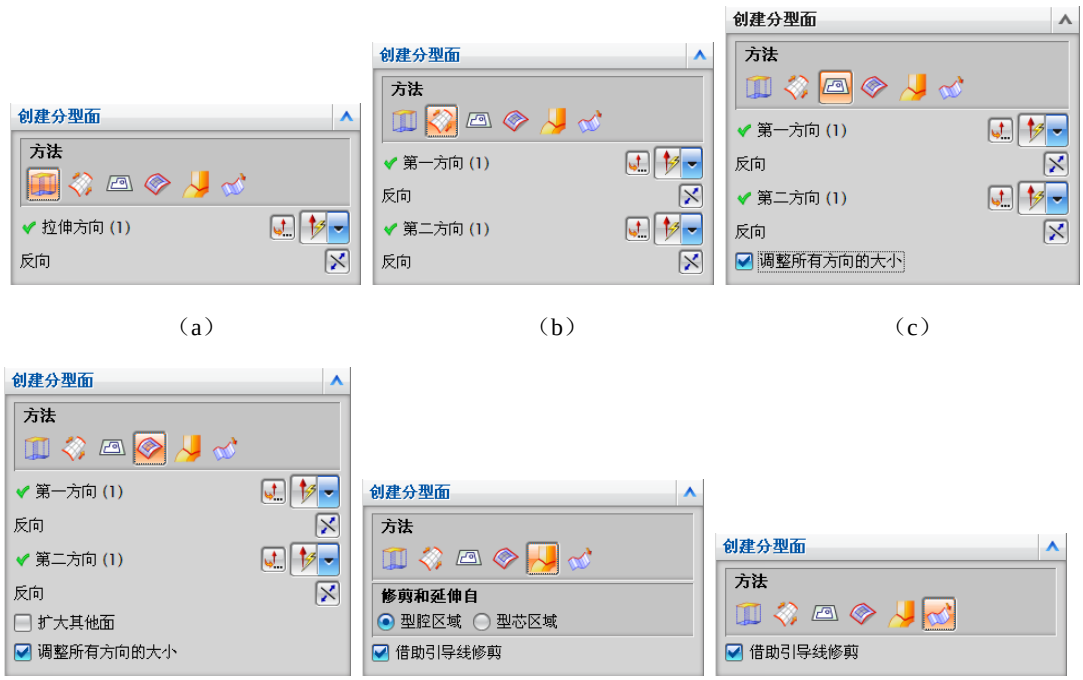


图 5-24　【分型线】选项组

3. 在【分型线】（Parting Lines）选项组中，【选择分型线】（Select Parting Lines）是处于激活状态的，如果还没有为分型段创建分型面，那么在【分型段】（Parting Segments）列表中将有某个分型段高亮显示，当然，如果想先创建其他分型段的

曲面，那么可以直接选择该分型段，如图 5-24 所示。

4 在【创建分型面】（Create Parting Surface）选项组中，系统提供了多种创建曲面的方法，包括拉伸、扫掠、有界平面、扩大曲面、修剪和延伸及条带曲面。可以从中选择一种方法，当选择的方法不同时，系统将提供不同的选项，如图 5-25(a)~(f)所示。



（a） （b） （c）

（d） （e） （f）

图 5-25 创建分型面的 6 种方法

5 根据选择的曲面创建方法，指定合适的参数，例如方向和曲面的大小。

6 如果还有多个分型段需创建分型面，那么单击【应用】（Apply）按钮，这时，在【分型段】（Parting Segments）列表中，该分型段的状态标记由 ❗ 变为 ✔。同时，列表中的下一个分型段将被自动选中。

7 （如果有需要）如果创建的分型面不理想，需要删除它，那么可以在【分型段】（Parting Segments）列表中单击对应的【删除分型面】（Delete Parting Surface）标记，这样就可以删除该分型面。

8 重复使用上述方法创建其他的分型面。

（2）在过渡对象上创建分型面

1 打开如图 5-22 所示的**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框。请注意观察，过渡段和过渡点的颜色有别于分型线，在默认设置的情况下，呈绿色显示。

2 选择还没创建分型面的过渡段或者过渡点，这时**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框中出现【过渡分型面】（Transition Parting Surface）选项组，如

图 5-26 所示。



图 5-26　【过渡分型面】 选项组

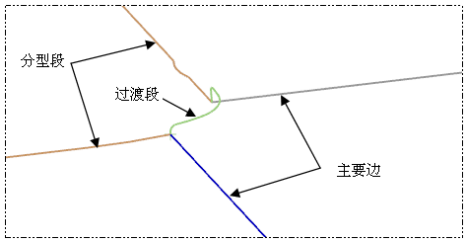


图 5-27　指定主要边

3. 在【过渡分型面类型】（Transition Parting Surface Type）中选择一种过渡曲面的创建方法，系统提供了 3 种方法，分别是【自动】（Auto）、【扫掠】（Swept）和【桥接】（Bridge）。

4. 单击【选择主要边】（Select Primary Edges），如果系统没有自动选择所要的两条边，那么可以进行手动选择，如图 5-27 所示。

5. 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以创建分型面。如果该处分型段已经存在分型面，那么将弹出如图 5-28 所示的对话框，这时需要确定是否要删除原有的曲面。

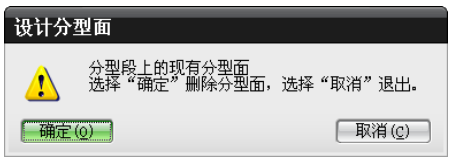


图 5-28　删除现有分型面

3．参数选项

（1）分型线

在【分型段】（Parting Segments）的列表中，显示了现有分型段的状态信息，其中包括 3 列，分别是【分型段】（Parting Segments）、【删除分型面】（Delete Parting Surface）和【分型线数量】（Parting Lines Count），针对这 3 列的具体说明如表 5-4 所示。

表 5-4　【分型段】组的选项说明

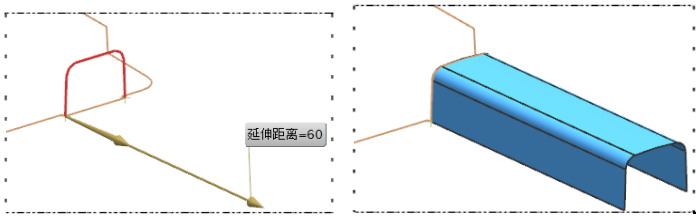
选　项	说　明
【分型段】（Parting Segment）	所有已经识别的分型段按照顺序依次排列，状态标记显示出该分型段是否存在分型面，其中 ✔ 标记表示已经存在分型面；❗ 标记表示还没有创建分型面。
【删除分型面】（Delete Parting Surface）	只要在对应分型段的此列中单击【删除分型面】（Delete Parting Surface）按钮，系统就会立刻删除此分型段的分型面。
【分型线数量】（Parting Lines Count）	表示在一个分型段中包含多少条曲线。

（2）创建分型面

系统只显示那些适合用于高亮分型段的曲面类型，而不合适的曲面类型将不会被显示出来。下面将介绍 Mold Wizard 在创建分型曲面时，系统提供的 6 种曲面类型。

① 拉伸（Extrude）

沿着单一的线性方向，指定的延伸距离，如图 5-29(a)所示，拉伸高亮显示的分型段，创建分型曲面，结果如图 5-29(b)所示。

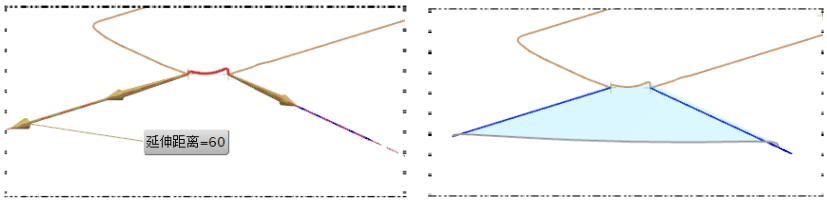


（a） （b）

图 5-29 拉伸类型的分型曲面

② 扫掠（Swept）

沿着指定的两条引导线，扫掠高亮显示的分型段，如图 5-30(a)所示，创建分型曲面，结果如图 5-30(b)所示。



（a） （b）

图 5-30 扫掠类型的分型曲面

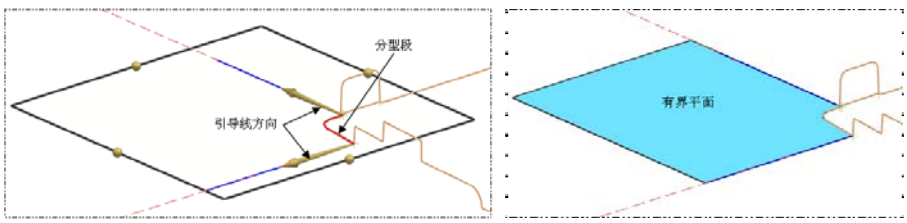


提示

非平面的分型段必须是光滑且连续的。

③ 有界平面（Bounded Plane）

当所选择的分型段是由共平面的曲线组成时，才出现这种方法。系统利用两条引导线和高亮显示的分型段作为有界平面的边界，如图 5-31(a)所示，在分型段所在的平面创建边界平面，结果如图 5-31(b)所示。



(a) (b)

图 5-31 有界平面类型的分型曲面

在创建有界平面时，系统将弹出如图 5-32 所示的**查看修剪片体**（View Trimmed Sheet）

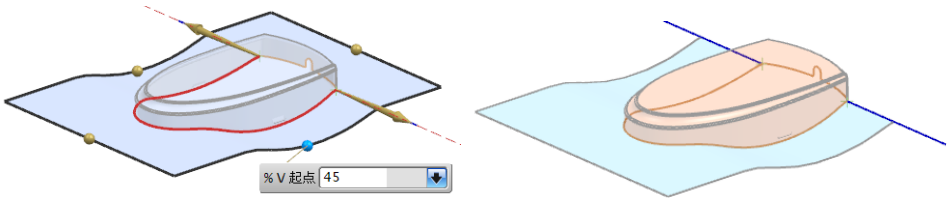
对话框，用户可以根据修剪结果判断是否需要切换，以便保留其中的一半。



图 5-32　【查看修剪片体】对话框

④　扩大的曲面（Enlarged Surface）

当所选择分型段的相邻曲面能够被扩大时，系统将提供此方法。系统利用引导线和高亮显示的分型段作为修剪的边界，如图 5-33(a)所示，创建扩大曲面，结果如图 5-33(b)所示。

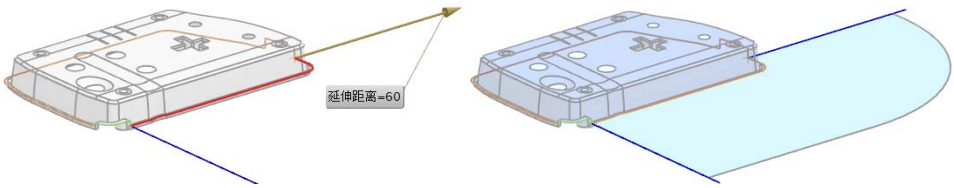


（a）　　（b）

图 5-33　扩大曲面类型的分型曲面

⑤　修剪和延伸（Trim and Extend）

以自然曲率的方式，按照指定的距离，延伸与分型段相邻的曲面，分型段作为修剪的边界，而且引导线也可作为修剪边界，如图 5-34(a)所示，从而创建分型曲面，结果如图 5-34(b)所示。

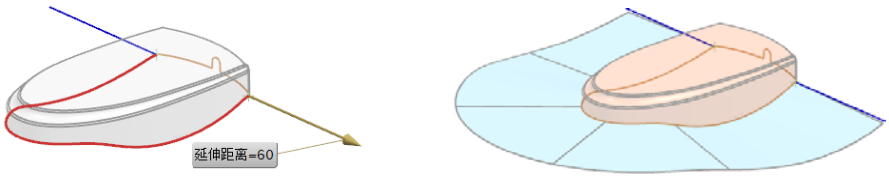


（a）　　（b）

图 5-34　修剪和延伸面类型的分型曲面

⑥　条带曲面（Ribbon Surface）

沿着高亮显示的分型段，根据指定的长度，以引导线作为修剪边界，如图 5-35(a)所示，创建与脱模方向基本垂直的条带曲面，结果如图 5-35(b)所示。



（a）　　（b）

图 5-35　条带曲面类型的分型曲面

在创建分型面时，由于曲面类型不同，系统提供的选项也会有所不同，表 5-5 列出了这些选项及其说明。

表 5-5　创建分型面的选项说明

选　项	说　明
【调整所有方向的大小】（Resize All Directions）	开启本选项后，在调整曲面大小时，4 个方向的控制手柄均以相同的百分比值扩张曲面。
【扩大其他面】（Enlarge Other Face）	当与分型段相邻的曲面有两组时，可以通过开启本选项以便在这两组面之间进行切换。
【修剪和延伸自】（Trim and Extend From）	指定分型面是从型腔区域延伸还是从型芯区域延伸，并通过分型段进行修剪。
【借助引导线修剪】（Trim with Guide Lines）	开启本选项后，系统除了利用分型段修剪分型面，也将使用引导线进行修剪。

（3）过渡分型面

通常情况下，一旦与过渡对象相邻的两个分型面创建完成以后，系统将自动创建过渡曲面。当然，也可以通过手动方式来创建过渡分型面。

针对在创建过渡分型面时，系统所提供的几种曲面类型，表 5-6 将进行一一说明。

表 5-6　过渡分型面的类型

过渡分型面的类型	说　明
【自动】（Auto）	系统将尝试使用有界平面（Bounded Plane）、扫掠（Swept）和桥接（Bridge）这 3 种方法创建过渡分型面。
【有界平面】（Bounded Plane）	利用过渡分型段和两条主要边对有界平面进行修剪，从而创建过渡分型面。
【扫掠】（Swept）	利用过渡分型段和两条主要边构建扫掠曲面，从而创建过渡分型面。
【桥接】（Bridge）	在两个主要边之间创建桥接曲面，同时利用过渡段作为侧面线串，从而创建过渡分型面。过渡分型段必须满足内部相切连续，而且与相邻过渡段保持相切的关系。

对于在【过渡分型面】（Transition Parting Surface）选项组中出现的选项，表 5-7 列出了相关的说明。

表 5-7　过渡分型面的选项说明

选　项	说　明
【备用方法】（Alternate Method）	开启本选项后，扫掠曲面将使用过渡曲线作为扫掠的截面线，而两条主要边则作为引导线串。 关闭本选项后，扫掠曲面将使用过渡曲线作为引导线串，而两条主要边则作为扫掠的截面线串。

5.5.2 遍历分型线

1．功能概述

除了可以利用定义区域（Define Regions）工具来创建分型线，也可以通过设计分型面

（Design Parting）工具提供的【遍历分型线】（Traverse Parting Lines）工具来搜索产品的分型线。

2．使用方法

以下操作步骤同样适用于需要用到遍历方法的边缘修补（Edge Patch）和修剪区域补片（Trim Region Patch）工具。

（1）遍历分型线

1. 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框的【编辑分型线】（Edit Parting Lines）选项组中，单击【遍历分型线】（Traverse Parting Lines）按钮，如图 5-36 所示，弹出如图 5-37 所示的**遍历分型线**（Traverse Parting Lines）对话框。

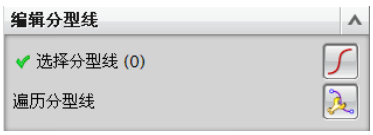


图 5-36　【编辑分型线】选项组

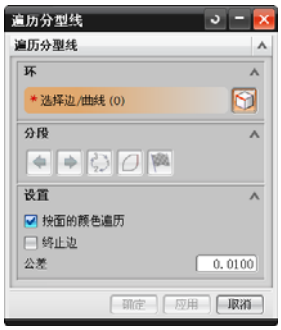


图 5-37　【遍历分型线】对话框

2. 在【环】（Loop）选项组的【选择边/曲线】（Select Edge/Curve）处于激活的状态下，选择第一条边缘，需要在靠近第二条边缘的位置处进行这个选择，以便系统可以明确地判断环的搜索方向。此时，与选择位置邻近的连接边缘将被自动选中。

3. （如果有需要）在【分段】（Segments）选项组中，单击【循环候选项】（Cycle Candidates）按钮，这时系统将在几个可能的候选边缘之间进行切换，直到所需要的边缘高亮显示。

4. 一旦所需要的边缘高亮显示，那么单击【接受】（Accept）按钮。当然，如果出现误选择，那么可以单击【上一个分段】（Previous Segment）按钮，返回到前面所选择的边缘。

5. （如果有需要）如果想要选择的边缘不在候选边缘中，那么可以直接单击选择该边缘。当模型的几何质量存在问题时，曲线之间可能会存在间隙，一些看似相连接的曲线，实际上却存在大于指定公差的缝隙，因此，当选择这样的边缘时，系统将弹出如图 5-38 所示的**桥接缝隙**（Bridge this Gap）对话框，如果选中【是】（Yes）单选按钮，那么系统将在两条边缘间创建一条直线。



图 5-38　【桥接缝隙】对话框



图 5-39　按面的颜色遍历

6. （如果有需要）在选择了最后一条边缘后，环仍然是开放的，这时如果单击【关闭环】（Close Loop）按钮，系统将创建一条直线用于连接首尾两条边缘。

7. （如果有需要）如果需要开放环，那么可以单击【退出环】（Exit Loop）按钮，这样就可以停止选择并接受所选择的边缘。

8. 当选择的边缘为最后一段边缘时，即形成了封闭环，这时单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，封闭环就可被识别为分型线，并被添加到 UM_PARTING_LINES 组中。

（2）通过面的颜色遍历封闭环

1. 在**遍历分型线**（Traverse Parting Lines）对话框的【设置】（Settings）选项组中，勾选【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）复选框显示检查符，如图 5-39 所示。

2. 在图形窗口中选择一条两侧面的颜色不同的边缘，这时，系统将自动沿着两侧颜色不同的面搜索边缘。

3. 如果自动搜索的环出现多种可能时，单击【循环候选项】（Cycle Candidates）按钮，切换候选边缘，以便找到合适的边缘，然后单击【接受】（Accept）按钮，从而完成环的选择。

（3）通过面的颜色遍历开放环

1. 在【设置】（Settings）选项组中，勾选【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）复选框显示检查符。



图 5-40 【设置】选项组

2. 勾选【终止边】（End Edge）复选框显示检查符，如图 5-40 所示。

3. 在图形窗中选择环开始的第一条边缘，注意选择的位置要靠近第二条边缘。

4. 选择终止边缘。这时，系统将根据边缘两侧面颜色不同的原则来搜索其他边缘，以便形成一个环。

5. 同样的，如果自动搜索的环出现多种可能时，单击【循环候选项】（Cycle Candidates）按钮，以便找到合适的边缘，然后单击【接受】（Accept）按钮，从而完成环的选择。

5.5.3 创建引导线

1．功能概述

引导线可以将分型线进行分段处理，以便用户能够针对不同的分型段采取不同的曲面设计类型，从而完成复杂多变的分型面设计。在设计分型曲面的时候，引导线既可作为拉伸方向，又可作为修剪边界，例如当分型曲面为拉伸类型时，引导线作为拉伸的方向；当分型曲面为扩大曲面时，引导线作为修剪边界。

设计分型面（Design Parting）工具提供的【编辑引导线】（Edit Guide Lines）可以用于创建和编辑引导线。

2．使用方法

（1）以简易方式创建与编辑引导线

1. 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框的【编辑分型段】（Edit Parting Segments）选项组中，单击【选择分型或引导线】（Select Parting or Guiding Line）按钮。

2. 移动鼠标指针到需要创建引导线的分型线，此时在靠近鼠标指针的曲线端点处，将会出现红色的箭头，而远离鼠标指针的另一端则出现蓝色的箭头。

3. 单击鼠标左键，创建引导线。

4. （如果有需要）在刚刚创建的引导线上单击鼠标右键，弹出如图 5-41 所示的快捷菜单，这时可以重新定义引导线的方向或者直接删除引导线。

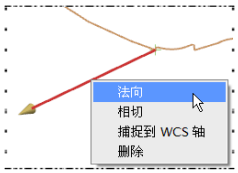


图 5-41　编辑引导线的快捷菜单

5. 重复上述步骤，继续创建其他的引导线。

6. 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框中，单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，保存刚才对引导线的定义。

（2）创建与编辑引导线

1. 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框的【编辑分型段】（Edit Parting Segments）选项组中，单击【编辑引导线】（Edit Guide Lines）按钮，弹出如图 5-42 所示的**引导线**（Guide Line）对话框。

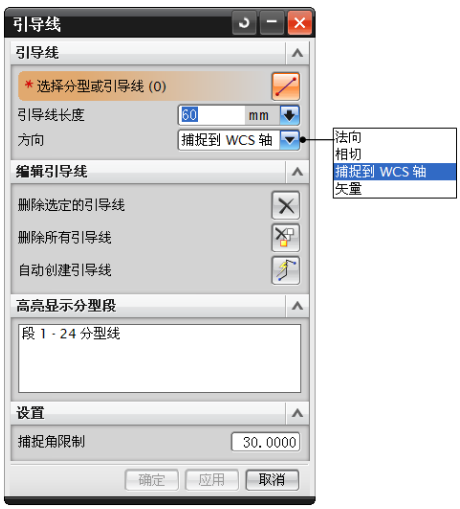


图 5-42　【引导线】对话框

2. （如果有需要）在**引导线**（Guide Line）对话框的【引导线】（Guide Line）选项组中，为【引导线长度】（Guide Line Length）指定新的数值。

3 （如果有需要）在【方向】（Direction）下拉列表中，选择其中一个选项以便定义方向。系统提供了 4 种方式，分别为【法向】（Normal）、【相切】（Tangential）、【捕捉到 WCS 轴】（Snap to WCS Axis）和【矢量】（Vector），具体解释可参考表 5-8。

表 5-8 引导线的【方向】选项说明

选　项	说　明
【法向】（Normal）	引导线的方向将沿着分型线在该点处的法线方向，同时与分型平面保持平行。
【相切】（Tangential）	引导线的方向将沿着分型线在该点处的切线方向，同时与分型平面保持平行。
【捕捉到 WCS 轴】（Snap to WCS Axis）	引导线的方向与工作坐标（WCS）的坐标轴平行。
【矢量】（Vector）	使用本选项时，可以打开**矢量**（Vector）对话框，这样就可以指定任意的方向作为引导线的方向。

4 移动鼠标指针到需要创建引导线的分型线，此时在靠近鼠标指针的曲线端点处，将会出现红色的箭头，而远离鼠标指针的另一端则出现蓝色的箭头。单击鼠标左键，则在红色箭头所在的位置处创建引导线。

5 重复上述步骤，继续创建其他的引导线。

6 （如果有需要）在【高亮显示分型段】（Highlight Parting Segments）选项组中，逐个选择其中的分型段，以便仔细检查目前的结果是否正确。

7 单击【确定】（OK）按钮，关闭本对话框。

8 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框中，单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，保存刚才对引导线的定义。

3．参数选项

表 5-9 列出了**引导线**（Guide Line）对话框中相关参数选项的说明。

表 5-9 【引导线】对话框的选项说明

选　项	说　明
【删除选定的引导线】（Delete Selected Guide Line）	对于那些需要被移除的引导线，首先在图形窗口中选择这些引导线，然后在【编辑引导线】（Edit Guide Line）选项组中，单击【删除选定的引导线】（Delete Selected Guide Line）按钮，即可删除这些引导线。
【删除所有引导线】（Delete All Guide Lines）	在【编辑引导线】（Edit Guide Line）选项组中，单击【删除所有引导线】（Delete All Guide Lines）按钮，即可删除所有的引导线。
【自动创建引导线】（Auto Create Guide Lines）	系统根据当前设置的【引导线长度】（Guide Line Length）和【方向】（Direction）来自动判断引导线的位置及方向。
【捕捉角限制】（Snap Angle Limit）	当【方向】（Direction）设置为【捕捉到 WCS 轴】（Snap to WCS Axis）时，用于判断引导线是否需要与坐标轴平行，即如果两者间的夹角在指定的角度范围内，则平行。

5.6　定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）

1．功能概述

定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）工具可以创建那些用于修剪型腔和型芯的片体，并用这些片体修剪工件，分别创建型腔和型芯；可以抑制已有的分型结果，以便创建新的修剪片体。

2．使用方法

（1）创建型腔和型芯

1. 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）按钮时，弹出如图 5-43 所示的**定义型腔和型芯**（Define Cavity and Core）对话框。

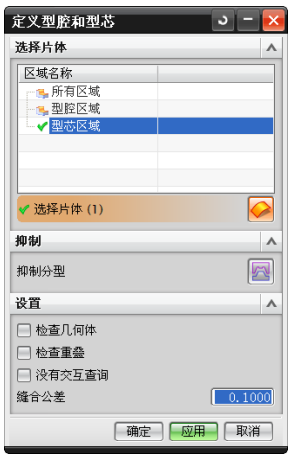


图 5-43　【定义型腔和型芯】对话框

2. 在**定义型腔和型芯**（Define Cavity and Core）对话框中，在【选择片体】（Select Sheets）选项组的列表中，提供了可供使用的区域。

- 如果用户打算逐个创建体，则需要选择对应的区域，此时可以在图形窗口中观察到对应的片体以红色高亮显示。既可以直接选择片体以便添加到当前的区域中，也可以在按下 Shift 键的同时，选择需要从当前区域中移除的片体。
- 如果用户打算一次性创建所有的体，则在【选择片体】（Select Sheets）选项组的列表中，选择【所有区域】（All Regions）选项。

3. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成型腔/型芯的创建。

（2）抑制分型

1. 打开**定义型腔和型芯**（Define Cavity and Core）对话框，在【选择片体】（Select Sheets）选项组的列表中，选择需要抑制的区域。

2. 单击抑制分型（Suppress Parting）按钮，系统将对选定的分型区域进行抑制。

其间，系统进行的操作包括以下几个方面：

- 用于控制型腔和型芯修剪特征的抑制表达式的值被设置为 0，这样修剪特征就被抑制了。
- 所有由分型创建的缝合特征将被删除。

3 在**定义型腔和型芯**（Define Cavity and Core）对话框中，单击【确定】（OK）按钮，关闭该对话框。

4 对产品模型进行修改，例如：增加/移除孔、凸台或者筋位等。利用**注塑模工具**（Mold Tools）工具条的编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）工具，删除无用的补片体，例如，由于孔的移除，必须删除此处原有的补片体。

5 为新的开口区域创建补片体，编辑那些受产品模型变更而受影响的分型线和分型面。

6 重新设计型腔、型芯等区域并提取相关的区域。

7 利用定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）工具，再次创建型腔和型芯，以便解除分型的抑制状态。



提示

如果有需要，在使用抑制分型（Suppress Parting）工具前，将【产品模型更改时自动更新】（Automatic Update on Product Model Change）关闭，该选项的位置是：实用工具（Utilities）→用户默认设置（Customer Defaults）→注塑模向导（Mold Wizard）→分型（Parting）→常规（General）。

如果因为误操作单击抑制分型（Suppress Parting）按钮，导致分型区域被抑制，可以立即单击【取消】（Cancel）按钮，退出对话框，从而恢复到没有被抑制的状态。

3．参数选项

表 5-10 列出了**定义型腔和型芯】**（Define Cavity and Core）对话框的【设置】（Settings）选项。

表 5-10　定义型腔和型芯的【设置】选项说明

选　项	说　明
【检查几何体】（Check Geometry）	一旦开启了本选项，系统将会检查那些用于缝合的片体，一旦发现有不符合要求的片体存在，将以红色高亮显示。
【检查重叠】（Check Overlapping）	一旦开启了本选项，系统将会检查是否存在重叠的片体，如果有，则以红色高亮显示。
【没有交互查询】（No Interaction Queries）	一旦开启了本选项，在执行创建型腔、型芯等分型过程时，不再提供交互操作的对话框，例如不会再显示查看分型结果（View Parting Result）对话框。
【缝合公差】（Sew Tolerance）	被视为共边的相邻边缘的最小距离值。

4．解决分型失败的建议

在一些分型操作中，创建型腔和型芯时会出现警告、失败的情况，初学者对此往往束

手无策，不知该如何找出问题的根源，在表 5-11 中，我们列出了一些帮助找出问题并解决问题的方法。

表 5-11　导致分型失败的问题及其解决方法

问　题	解 决 方 法
缝合后出现高亮显示的边界	1. 在【定义型腔和型芯】（Define Cavity and Core）对话框中，提高【缝合公差】（Sew Tolerance）的值。 2. 检查高亮区域，是否有补片体。 3. 检查区域的边界是否正确。
修剪种子片体失败	检查工件和所有的曲面，修剪片体是否足够大。
片体缝合失败	检查是否有重叠的分型片体。可能有些孔被修补了两次，可以使用 NX 的缝合（Sew）工具进行手动缝合的操作，以便找出缝合失败的位置。
丢失了一些修补片体	检查是否有修补片体在不可见的图层中。

5.7　模型交换（Swap Model）

1．功能概述

在模具设计过程中或者模具设计完成后，如果上游设计工程师提供了新版本的产品模型，那么我们可以利用模型交换（Swap Model）工具在保留绝大部分模具结构的情况下，用新版本的产品模型替代原有的产品模型，从而实现快速、高效的设计变更。实际上，模具装配中的关联设计特征（例如拔模、拆分面、分型线、修补曲面和分型面）都可以保留下来，即使产品模型是从其他 CAD 系统导入 NX 平台的时候。

2．使用方法

1　加载 parting_set 子装配的部件间数据，具体的操作步骤如下。

①　将 parting_set 子装配设为显示部件。

②　从下拉菜单装配（Assemblies）→WAVE 中，选择加载部件间数据（Load Interpart Data）工具，弹出如图 5-44 所示的**加载部件间数据**对话框。

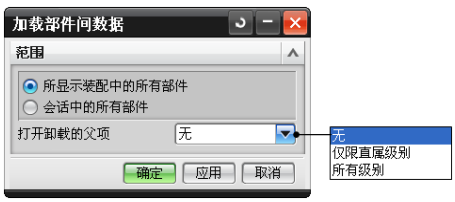


图 5-44　【加载部件间数据】对话框

③　在【范围】（Scope）选项组中，勾选【所显示装配中的所有部件】（All Parts in Displayed Assembly）复选框显示检查符。

④　（如果有需要）从【打开卸载的父项】（Open Unloaded Parents）下拉列表中选择【仅限直属级别】（Immediate Level Only）选项。

⑤　单击【确定】（OK）按钮，这样就可以加载装配的部件间数据了。

2 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击交换模型（Swap Model）按钮，弹出如图 5-45 所示的**打开**（Open）对话框，选择需要进行交换的新版本的产品模型，然后单击【确定】（OK）按钮。

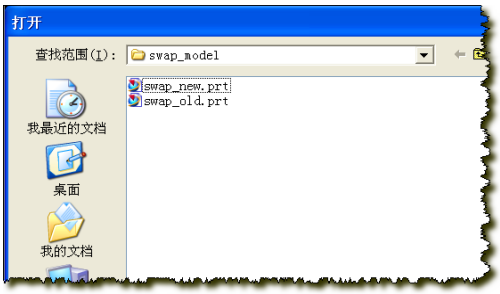


图 5-45 【打开】对话框

3 系统弹出如图 5-46 所示的**替换设置**（Swap Settings）对话框，根据具体需要开启对应的选项，然后单击【确定】（OK）按钮。

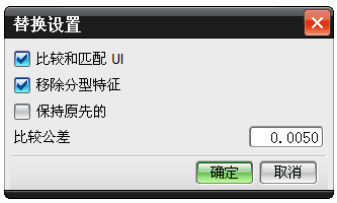


图 5-46 【替换设置】对话框

- 如果开启【比较和匹配 UI】（Compare and Match UI）选项，那么系统会在模型交换前调用**模型比较**（Model Compare）对话框，以便可以再对模型进行一次比较。同时，可以利用**模型比较**（Model Compare）对话框中的【匹配】（Match）选项卡，匹配模型的表面和边缘。
- 如果开启【移除分型特征】（Remove Parting Features）选项，那么系统可以删除分型特征，例如，非法的分型线、修补片体和分型曲面。

4 如果开启了【比较和匹配 UI】（Compare and Match UI）选项，那么这时的图形窗口将被划分成 3 个部分，如图 5-47 所示，分别为 ORIGINAL_MODEL_WORK（原先的模型）、NEW_MODEL（新模型）和 OVERLAP（重叠）。

① 同时弹出如图 5-48 所示的**模型比较**（Model Compare）对话框，根据观察的需要，用户可以开启【视图显示】（View）、【着色】（Shading）和【高亮显示区别】（Highlight Differences）选项，然后单击【应用】（Apply）按钮。在着色模式下，可以利用透明度滑块来控制模型的显示，以便仔细观察产品模型中那些【未改变的面】（Unchanged Faces）、【改动的面】（Altered Faces）、【移除的面】（Removed Faces）和【新的面】（New Faces）。

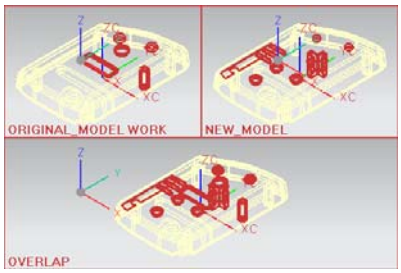


图 5-47 被划分成 3 个部分的图形窗口

② （如果有需要）对于一些曲面，当有些变化是可以被忽略的时，我们可以加大【公差】（Tolerance）的数值，然后单击【根据新公差重新检查几何体】（Recheck Geometry With New Tolerance）按钮，重新检查产品模型，以便观察相对更大的改变。

③ （如果有需要）勾选【保存颜色】（Save Color）复选框显示检查符，那么可以在两个零件模型中保存当前的颜色。

④ 单击【匹配】（Match）选项卡，如图 5-48(b)所示，匹配那些可以被识别为修补片体父特征的曲面或者边缘，在每选择一对匹配几何对象后，需要单击【应用】（Apply）按钮。

⑤ 如果在**模型比较**（Model Compare）对话框中，完成了所需要的工作以后，可以单击【后退】（Back）按钮，完成模型的比较；如果单击【取消】（Cancel）按钮，系统将会询问是否要取消本次的模型交换。



（a）　　（b）

图 5-48　【模型比较】对话框

5 一旦成功地进行了模型交换，系统将弹出信息窗口和一个提示信息，如图 5-49 所示，该信息要求将**部件导航器**（Part Navigator）中的最后一个特征设置为当前的工作特征，操作步骤如下所示：

① 留意信息窗口中的信息提示，然后关闭该窗口。

② 启动**建模**（Modeling）模块。

③ 如果特征不是以时间戳记的顺序排列，那么在**部件导航器**（Part Navigator）的空白处单击右键，在弹出的快捷菜单中选择【时间戳记顺序】（Timestamp Order）命令，这样导航器中的特征将以建构的顺序来排列。

④ 选择最后一个特征，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【设为当前特征】（Make Current Feature）命令。如果出现信息窗口，留意其中的内容，然后将其关闭。

⑤ 在**部件导航器**（Part Navigator）中，留意那些未能更新而导致失败的特征，将其

删除，当然也需要根据具体情况建构新的分型对象。

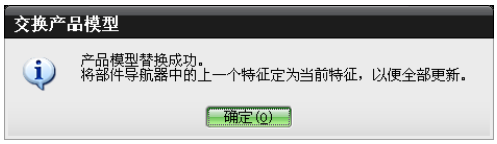


图 5-49 【交换产品模型】对话框



提示

一旦完成交换后，可以在 Parting_Set 子装配中看到新版本的产品模型，可以将新产品模型的引用集（Reference Set）设置为【空】（Empty），那么在下一次打开模具装配时，该模型将不会被自动装载。

3．参数选项

针对**模型比较**（Model Compare）对话框的【匹配】（Match）选项卡，表 5-12 列出了相关的说明。

表 5-12 【匹配】选项卡的选项说明

选项		说明
【匹配类型】（Match Type）	【从原先的到新的】（From original to new）	需要先选择原始模型中的对象，然后再选择新模型中的相应的对象。
	【从新的到原先的】（From new to original）	需要先选择新模型中的对象，然后再选择原始模型中的相应的对象。
【面/边缘类型】（Face/Edge Type）	【全部】（All）	不管是否改变，均可以选择面/边缘。
	【未更改的】（Unchanged）	只能选择没有变化的面/边缘。
	【改动的】（Altered）	只能选择有变化的面/边缘。
	【移除的/新的】（Removed/New）	在原始模型中选择被移除的面，在新模型中选择新的面。
【实体类型】（Entity Type）		用于过滤用户可以选择的对象类型，包括面（Face）和边缘（Edge）。

5.8 备份分型/补片片体（Back Up Parting/Patch Sheets）

1．功能概述

如果想将分型几何（修补片体、用于修剪型腔和型芯的缝合片体）进行备份，那么可以使用备份分型/补片片体（Back Up Parting/Patch Sheets）工具来实现，它可以进行非关联

的复制，将分型对象放置到某个图层上。在创建备份时，系统将删除分型对象中的属性，这样就不用担心在后续的分型操作中由于这些面的存在而造成误操作。

警告

备份曲面是没有关联性的，但如果想让系统能够将它们识别为分型曲面，那么可以通过为这些备份曲面指定 MW_PARTING_FACE 的属性名的方式来实现。

2．使用方法

1. 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击备份分型/补片片体（Back Up Parting/Patch Sheets）按钮，弹出如图 5-50 所示的**备份分型对象**（Back Up Parting Sheets）对话框。



图 5-50　【备份分型对象】对话框

2. 在**备份分型对象**（Back Up Parting Sheets）对话框中，从【类型】（Type）下拉列表中选择其中一种类型：【分型面】（Parting Surfaces）、【曲面补片】(Patch Surfaces)或者【两者皆是】(Both)。
3. 在图形窗口中选择分型对象，或者开启【全部复制】（Copy All）选项，选择所有的符合类型要求的分型对象。
4. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组的【图层】（Layer）选项中，指定备份对象的放置图层；在【颜色】（Color）中指定备份对象的颜色。
5. 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以创建分型面/补片体的备份。

5.9 分型导航器（Parting Navigator）

1．功能概述

Mold Wizard 提供的分型导航器列出了各种分型对象，例如产品、工件、修补片体和分型线等，它提供了快速控制分型对象显示或隐藏的方法。

2．使用方法

1. 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条上，单击分型导航器（Parting Navigator）按钮，弹出如图 5-51 所示的**分型导航器**（Parting Navigator）对话框。



图 5-51　【分型导航器】对话框

2 如果想显示某个类别的分型对象，那么勾选对应类别的复选框显示检查符，这时就可显示对应的对象。

3 如果想隐藏某个类别的分型对象，那么勾选对应类别的复选框隐藏检查符，这时就可隐藏对应的对象。

5.10 实例四：模具的分型设计

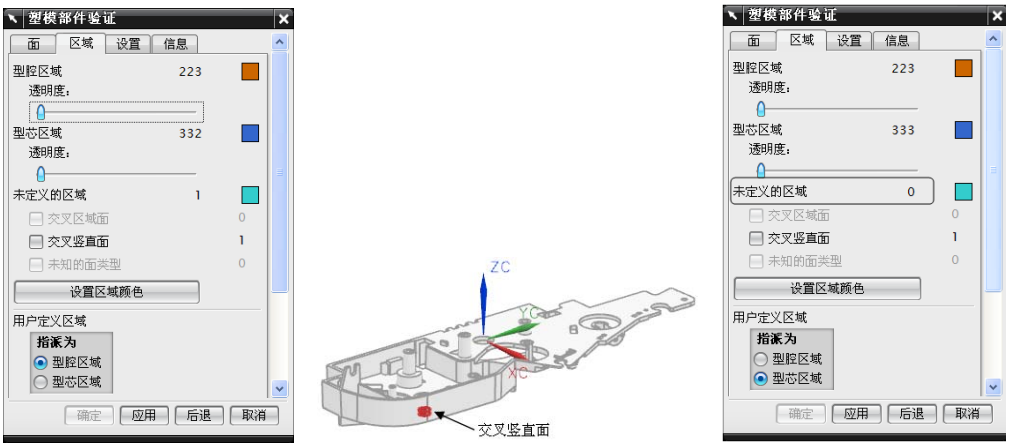
本实例将以产品的分型为例，介绍如何进行设计区域、抽取区域和分型线、创建各种补片体和分型面。完成本实例后，读者应能够了解产品分型的整个流程，掌握创建补片体的各种技巧。

将练习目录“…\MW_part\chapter_5\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一 区域的设计

1 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具分型工具（Mold Parting Tools）按钮，弹出**分型导航器**（Parting Navigator）对话框及**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条，同时系统自动将 TL_M0901_parting_023.prt 切换为显示部件。

2 单击定义区域（Define Regions）按钮，弹出 **MPV 初始化**对话框，系统自动选中产品，默认以 Z 轴的正向为脱模方向。在确认产品被选中，并且脱模方向是正确的以后，单击【确定】（OK）按钮，系统对产品进行分析，分析结束后，弹出如图 5-52(a)所示的**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框。



（a） （b） （c）

图 5-52 定义区域

3 单击【设置区域颜色】（Set Regions Color）按钮，为系统识别的各个区域面指定对应的颜色。

4 为个别区域未明的面指定所属的区域。

① 可以注意到【未定义的区域】（Undefined Region）的数量为 1，勾选【交叉竖直面】

（Crossover Vertical Faces）复选框显示检查符，此时在图形窗口中可以看到这个高亮显示的面，如图 5-52(b)所示。

② 在【用户定义区域】（User Defined Region）选项组中，将【指派为】（Assign To）设置为【型芯区域】（Core Region），单击【应用】（Apply）按钮，这样可以将这个面指定为属于型芯区域的面。从图 5-52(c)所示的对话框中可以看到，此时【未定义的区域】（Undefined Region）的数量已经为 0，同时【型芯区域】（Core Region）的数量增加了 1。

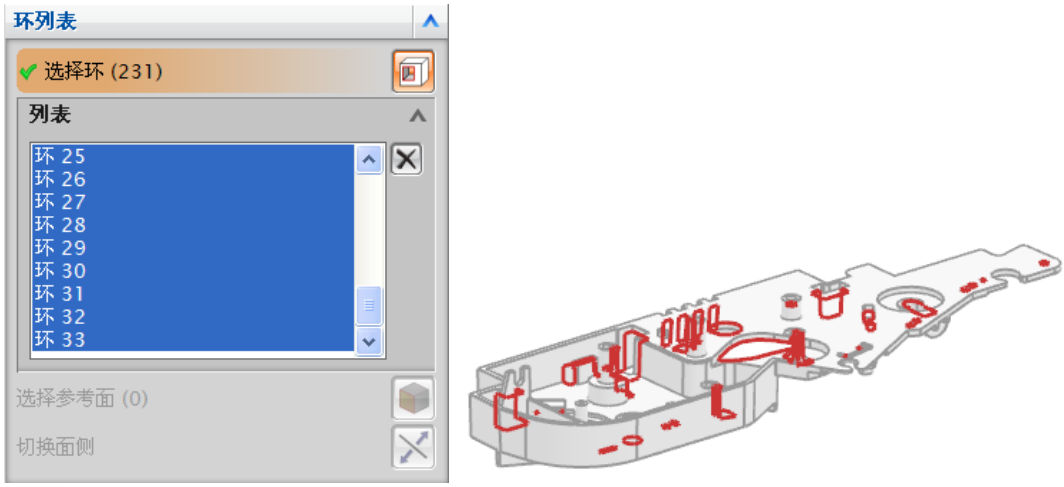
5 在**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框中，单击【取消】（Cancel）按钮，退出这个对话框，完成区域的设计。

步骤二　自动创建补片体

1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条中，单击曲面补片（Patch Surfaces）按钮，弹出**边缘修补**（Edge Patch）对话框。

2 在【环选择】（Loop Selection）选项组中，将【类型】（Type）设置为【体】（Body）。

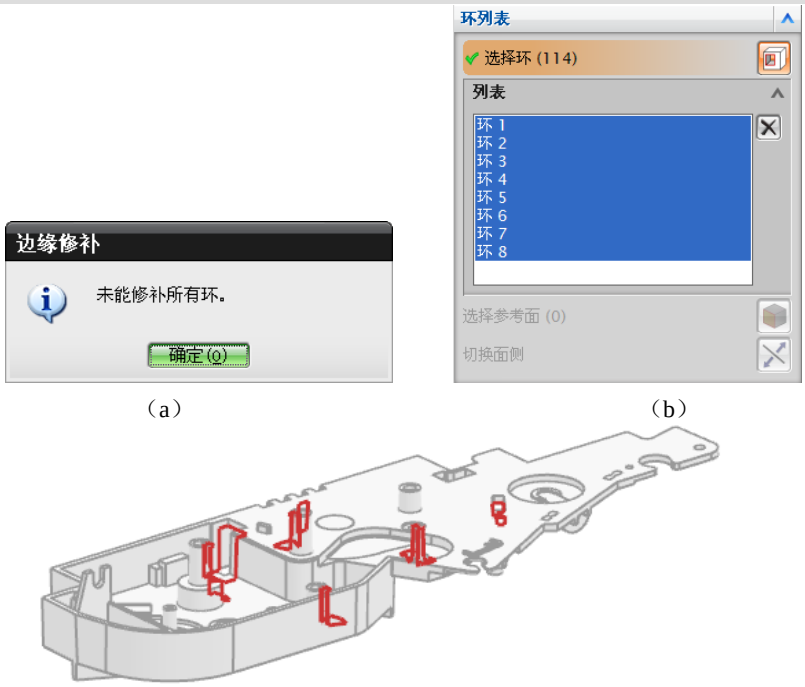
3 在图形窗口中选择产品实体，这时系统将立即根据所选择对象进行自动搜索，查找待修补的封闭环，搜索的结果将高亮显示并出现在列表中，如图 5-53(a)所示，同样也将在图形窗口中高亮显示，如图 5-53(b)所示。



（a）　　（b）

图 5-53　自动搜索的环

4 确认列表中的环处于被选中的状态，单击【应用】（Apply）按钮，系统为选中的环创建修补片体，当然有些封闭环由于形状特点的原因，导致无法自动修补，所以，系统将弹出如图 5-54(a)所示的信息对话框，单击【确定】（OK）按钮，这时【环列表】（Loop List）将进行更新，显示未能自动修补的环，如图 5-54(b)和图 5-54(c)所示。



（a）　　（b）

（c）

图 5-54　未能自动修补的环

5 我们将寻求其他方法来处理这些未能自动修补的环。

6 单击【取消】（Cancel）按钮，退出该对话框。

步骤三　创建其余的补片体

（1）补片体类型 1

如图 5-55 所示的这 4 个封闭环，系统为其中的 3 个创建了补片体，另外一个没有补片体，对于这个没有创建补片体的封闭环，我们将尝试使用边缘修补的方式来处理。

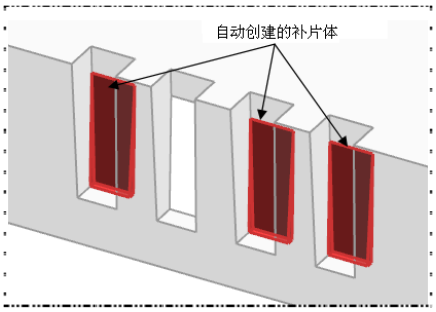


图 5-55　已修补的封闭环



图 5-56　设置遍历环的搜索方法

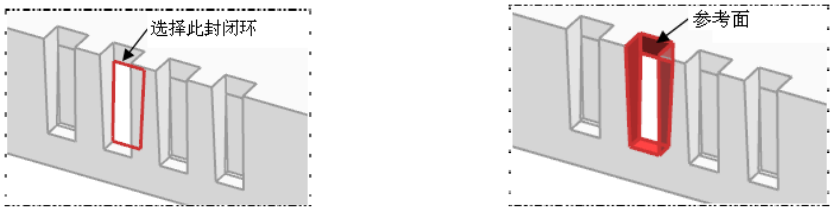
1 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上单击边缘修补（Edge Patch）按钮，弹出**边缘修补**（Edge Patch）对话框。

2 在【环选择】（Loop Selection）选项组中，将【类型】（Type）设置为【移刀】（Traverse）。

3. 展开【遍历环】（Traverse Loop）的【设置】（Settings）选项组，勾选【按面的颜色遍历】（Traverse by Face Color）复选框显示检查符，如图 5-56 所示。

4. 在图形窗口中选择封闭环的其中一条边缘，系统将自动选中整个封闭环，如图 5-57(a)所示，同时在环列表中将增加一个环。

5. 在【环列表】（Loop List）选项组中，单击【选择参考面】（Select Reference Face），观察参考面是否正确，此处位置需要如图 5-57(b)所示的参考面，可以通过单击【切换面侧】（Switch Face Side）按钮来更换参考面。



（a）　　（b）

图 5-57　封闭环及其参考面

6. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，即可创建如图 5-58 所示的修补片体。

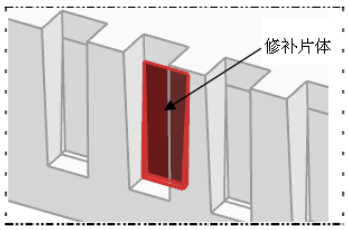


图 5-58　补片结果

（2）补片体类型 2

如图 5-59 所示的 5 处地方，均是未能通过自动补片的方式创建补片体的，这些封闭环横跨多个曲面。

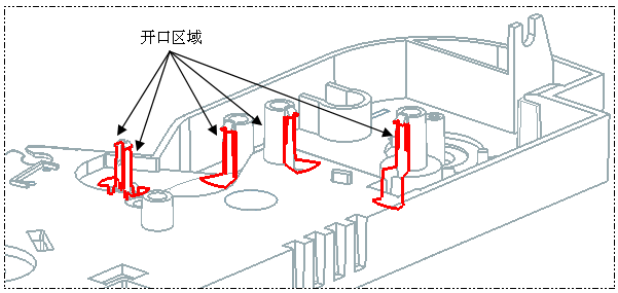


图 5-59　待修补的封闭环

对于这样一个比较复杂的开口区域，我们可以先做一个能够封闭这个缺口的实体，然后再利用修剪区域补片（Trim Region Patch）工具来创建补片面。

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击替换实体（Replace Solid）按钮，弹出**替换实体**（Replace Solid）对话框。

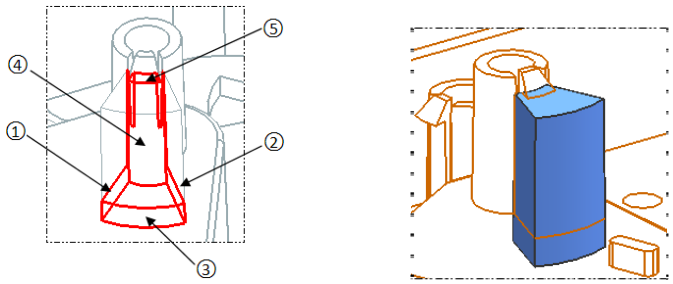


图 5-60　【替换实体】对话框

2. 勾选【包容块面】（Bounding Box Face）和【替换反向面】（Replace Reverse Face）复选框显示检查符，如图 5-60 所示。

3. 按照如图 5-61(a)所示的顺序选择这 5 个面。

4. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就创建了一个可以堵住开口区域的实体，并且整个封闭环都在实体的表面上，如图 5-61(b)所示。



（a）　　（b）

图 5-61　创建包容方块

5. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击修剪区域补片（Trim Region Patch）按钮，弹出**修剪区域补片**（Trim Region Patch）对话框。

6. 确认【目标】（Target）选项组的【选择体】（Select Body）处于激活状态，然后选择刚刚创建的实体。

7. 在【边界】(Boundary)选项组中，将【类型】(Type)设置为【体/曲线】(Body/Curve)，如图 5-61 所示，然后选择产品实体。

8. 在完成了目标体和边界对象的选择后，单击【区域】（Region）选项组的【选择区域】（Select Region），选中【保持】（Keep）单选按钮，如图 5-62 所示。



图 5-62　【修剪区域补片】对话框

9 然后选择如图 5-63 所示的区域。

10 在【设置】（Setting）选项组中，勾选【作为曲面补片】（As Patch Surface）复选框显示检查符，如图 5-62 所示。

11 单击【确定】（OK）按钮，完成这个孔的补片，结果如图 5-64 所示。其余 4 个开口区域由于具有相似的结构特点，因此可以使用相同的方法来处理，这里就不再重复。

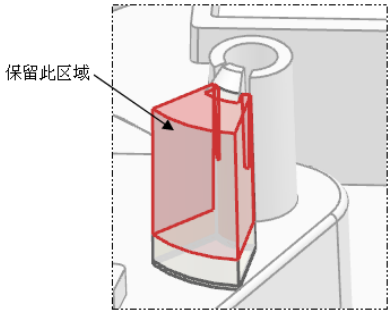


图 5-63　保留区域

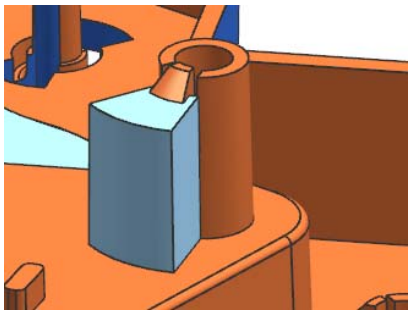


图 5-64　修剪区域补片的结果

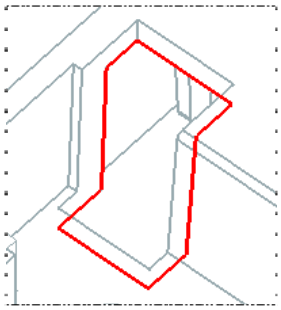


图 5-65　Z 型封闭环

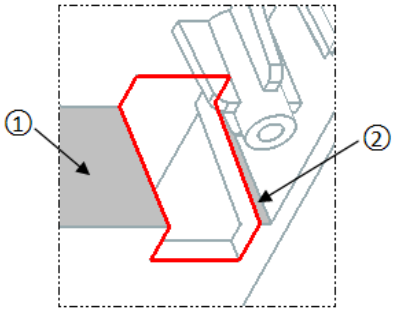


图 5-66　影响边缘补片的面取

（3）补片体类型 3

对于如图 5-65 所示的开口区域，看似可以利用边缘修补（Edge Patch）工具完成的区域，为什么就不能得到理想的结果呢？实际上，原因在于如图 5-66 所示的两个面并不是共面的，如果是共面的情况，那么就可以得到满意的结果。

针对一些无法使用 Mold Wizard 提供的工具完成的补片，我们可以换一种思维，是不是可以尝试使用 NX 的建模工具来创建我们想要的形状呢？实际上，利用自由形状特征建模工具是一种相当不错的选择。

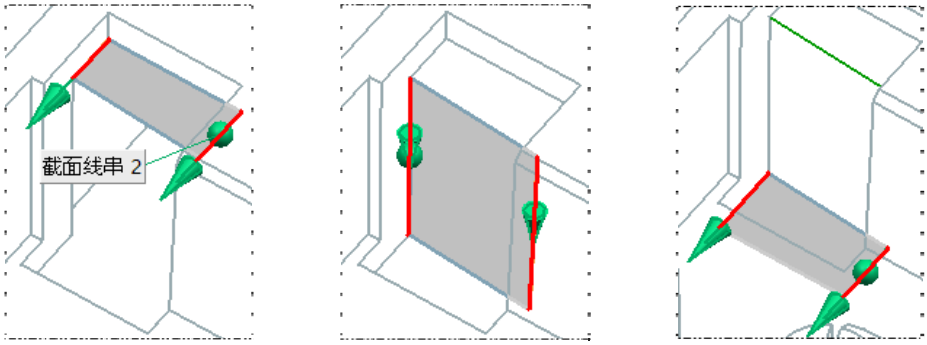
对于这个 Z 型封闭环，我们可以先创建 3 个直纹面，然后进行缝合，最后识别为 Mold Wizard 的修补片体。

1 创建直纹面。

① 从下拉菜单插入（Insert）→网格曲面（Mesh Surface）中，选择直纹面（Ruled）工具，弹出【直纹】（Ruled）对话框。

② 选择如图 5-67(a)所示的两条边缘，分别作为【截面线串 1】（Section String 1）和【截面线串 2】（Section String 2），然后单击【应用】（Apply）按钮，创建第一个直纹面。

③ 以相同的方法创建如图 5-67(b)所示的第二个直纹面；如图 5-67(c)所示为第三个直纹面。



（a） （b） （c）

图 5-67 创建直纹面

2 将 3 个直纹面进行缝合。

① 从下拉菜单插入（Insert）→组合（Combine）中，选择缝合】（Sew）工具，弹出**缝合**（Sew）对话框。

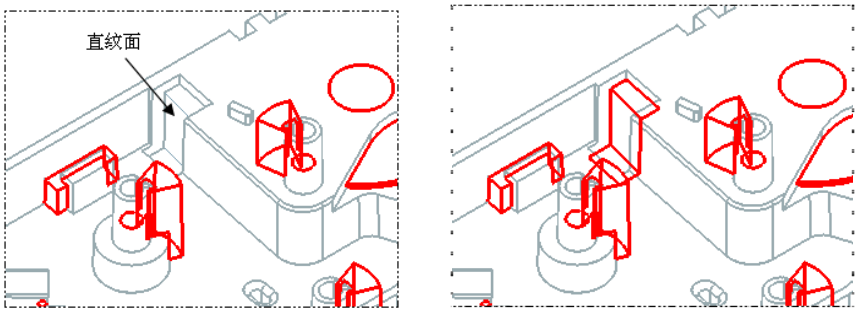
② 选择其中一个直纹面作为目标片体，另外两个直纹面作为工具片体。

③ 单击【确定】（OK）按钮，缝合成一个片体。

3 由于这 3 个面并不是通过 Mold Wizard 的模具工具创建的，因此在目前来说，是不能被自动识别的。

① 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）按钮，弹出**编辑分型面和曲面补片**（Edit Parting and Patch Surface）对话框。这时，只要是系统能识别的补片体都将高亮显示，如图 5-68(a)所示，其中，直纹面并没有高亮显示。

② 在图形窗口中，选择刚刚缝合的曲面，然后单击【确定】（OK）按钮，这样的话，这 3 个面就转变成了补片体，而且可以被 Mold Wizard 的分型工具自动识别。如果再次激活编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）工具，可以看到这几个面已经高亮显示了，如图 5-68(b)所示。



（a） （b）

图 5-68 识别为修补片体

（4）补片体类型 4

如图 5-69 所示的开口区域，虽然已经有修补片体，但显然不是我们所要的效果，因此必须删除这个修补片体。

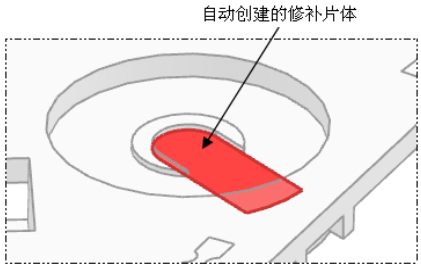


图 5-69　开口区域

同样的，如果尝试使用边缘补片（Edge Patch）工具来处理这个封闭环，也不能得到理想的结果。因此我们仍旧采用 NX 的建模工具来处理。

1 删除系统自动创建的补片体。

①　在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）按钮，弹出**编辑分型面和曲面补片**（Edit Parting and Patch Surface）对话框。

②　在按下 Shift 键的同时，选择需要删除的补片，即如图 5-69 所示中高亮显示的片体。

③　单击【确定】（OK）按钮，这样该片体就不再是 Mold Wizard 能够识别的片体了。

2 创建桥接曲线，以便创建有界平面。

①　从下拉菜单插入（Insert）→来自曲线集的曲线（Curve From Curves）中，选择桥接（Bridge）工具。

②　创建如图 5-70 所示的桥接曲线。

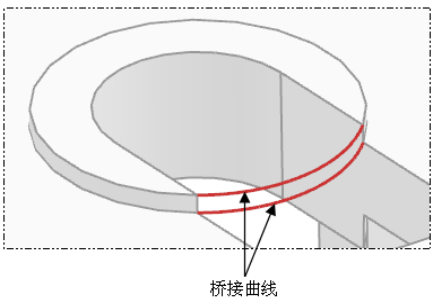


图 5-70　创建桥接曲线

3 创建有界平面。

①　从下拉菜单插入（Insert）→曲面（Surface）中，选择有界平面（Bounded Plane）工具。

② 在图形窗口中，选择如图 5-71 所示的封闭边，创建如图 5-71 所示的有界平面。

③ 以同样的方法创建如图 5-72 所示的另一个有界平面。

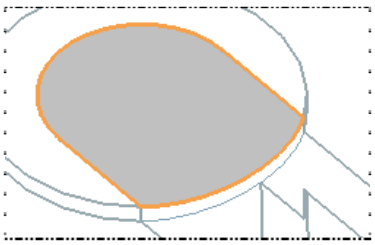


图 5-71 有界平面 1

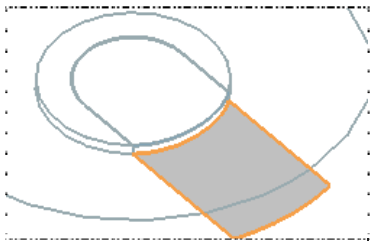


图 5-72 有界平面 2

4 创建过直纹面。

① 从下拉菜单插入（Insert）→网格曲面（Mesh Surface）中，选择直纹面（Ruled）工具。

② 在图形窗口中，分别选择两条桥接曲线作为截面线串 1 和截面线串 2，创建直纹面。

5 利用缝合（Sew）工具（下拉菜单插入（Insert）→组合（Combine））将两个有界平面和直纹面进行缝合，组成一个片体。

6 同样的，利用编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）工具，将这个片体转换为 Mold Wizard 能够识别的分型片体，结果如图 5-73 所示。另外，为了不影响观察，可以将桥接曲线移动到 255 层。

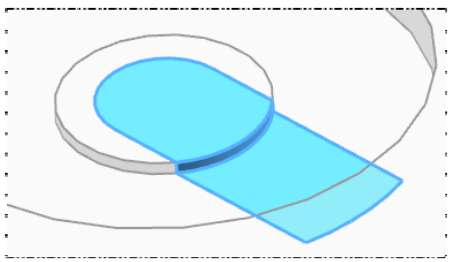
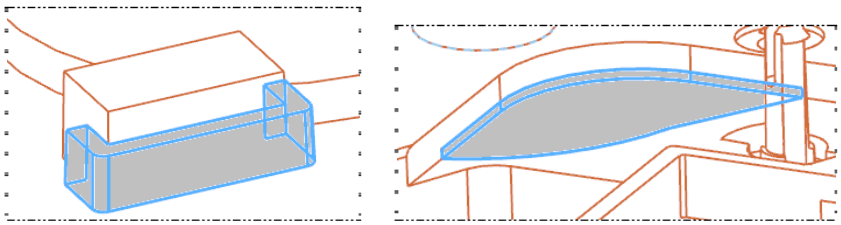


图 5-73 修补片体

（5）补片体类型 5

如图 5-74(a)和图 5-74(b)所示的开口区域，在自动创建补片体时，有时会出现被漏掉的情况。可以利用边缘补片（Edge Patch）工具来处理。具体的操作步骤这里不再重复。



（a） （b）

图 5-74 开口区域

（6）补片体类型 6

是不是每个封闭环的补片效果都是我们所想要的呢？这个时候就需要我们耐心去检查了。实际上，如图 5-75(a)所示位置的补片体，由系统自动创建，但是并不符合实际设计的要求，因此我们需要另外建立一个合适的补片体。

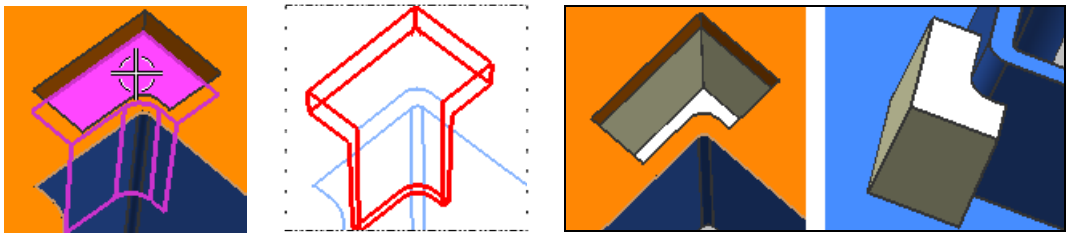
1 删除系统自动创建的补片体。

① 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）按钮，弹出**编辑分型面和曲面补片**（Edit Parting and Patch Surface）对话框。

② 在按下 Shift 键的同时，选择如图 5-75(a)所示的补片体，然后单击【确定】（OK）按钮，将其删除。

2 这个封闭环可以利用边缘修补（Edge Patch）工具来处理，具体的操作步骤这里就不再重复。必须注意的是，需要指定如图 5-75(b)所示的“参考面”，这样才能得到如图 5-75(c)所示的补片效果。

至此，完成了内部分型。

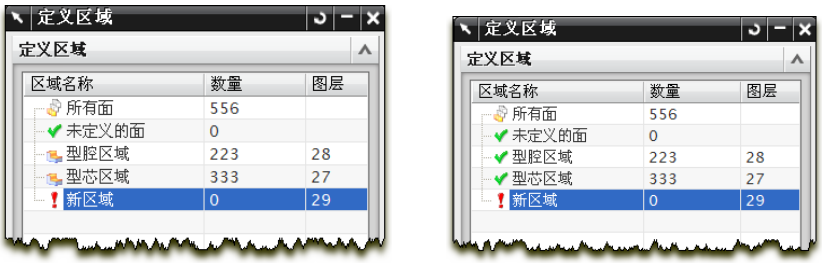


（a）　（b）　（c）

图 5-75　创建新的补片体

步骤四　区域和分型线的抽取

1 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）按钮，弹出如图 5-76(a)所示的**定义区域**（Define Regions）对话框。



（a）　（b）

图 5-76　【定义区域】对话框

2 其中【未定义的面】（Undefined Faces）数量为 0，并且有“√”标记，表明这个工具识别了步骤一所设计的区域。可以单击【型腔区域】（Cavity Region）和【型

芯区域】（Core Region），对应的面将高亮显示。

3 在【设置】（Settings）选项组中，勾选【创建区域】（Create Regions）和【创建分型线】（Create Parting Lines）复选框显示检查符，如图 5-77 所示。



图 5-77　设置定义区域的选项

4 单击【应用】（Apply）按钮，系统自动抽取区域和分型线。此时，已抽取区域的都将带有“√”标记，如图 5-76(b)所示。

5 单击【确定】（OK）按钮，退出这个对话框，完成区域的提取和分型线的创建。

步骤五　分型面的工艺优化

在上一个步骤的定义区域操作中，系统已经把分型线提取出来了，如图 5-78 所示。但是图中圈示的位置，并不符合设计要求。因为如果以这种状态的分型线往外延伸扩展，所产生的分型面就是连续的阶梯形分型面，而且由于阶梯所处位置较薄（2.69mm）（过于单薄）将导致模具的强度不够及加工困难等问题。

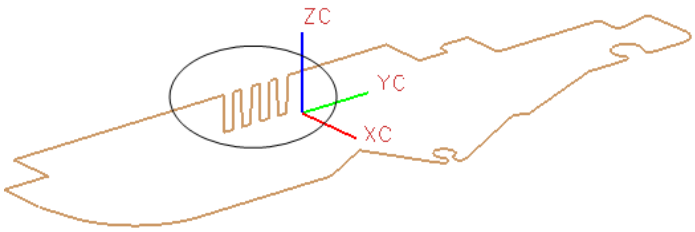


图 5-78　自动提取的分型线

我们的改善方案是将这个位置的分型面向外延伸一段，以便创建阶梯型的分型面（枕位），增强此处的结构强度。现在，我们所需要做的就是创建这种形状的片体。

1 我们先在第一个开口位置处创建一个实体。

① 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击替换实体（Replace Solid）按钮，弹出**替换实体**（Replace Solid）对话框，勾选【包容块面】（Bounding Box Face）和【替换反向面】（Replace Reverse Face）复选框显示检查符。

② 选择如图 5-79(a)所示的 3 个面。

③ 然后，取消勾选【包容块面】（Bounding Box Face）和【替换反向面】（Replace Reverse Face）复选框，再选择如图 5-79(b)所示的面。注意，此时选择的面是作为修剪用途的。

④ 单击【编辑包容方块】（Edit Bounding Box）工具，弹出**创建方块**（Create Box）对话框，向外侧拖动箭头，直到面间隙 5mm，如图 5-79(c)所示。

⑤ 单击【确定】（OK）按钮，返回到**替换实体**（Replace Solid）对话框，再次单击【确定】（OK）按钮，这样就可以创建如图 5-79(d)所示的方块了。

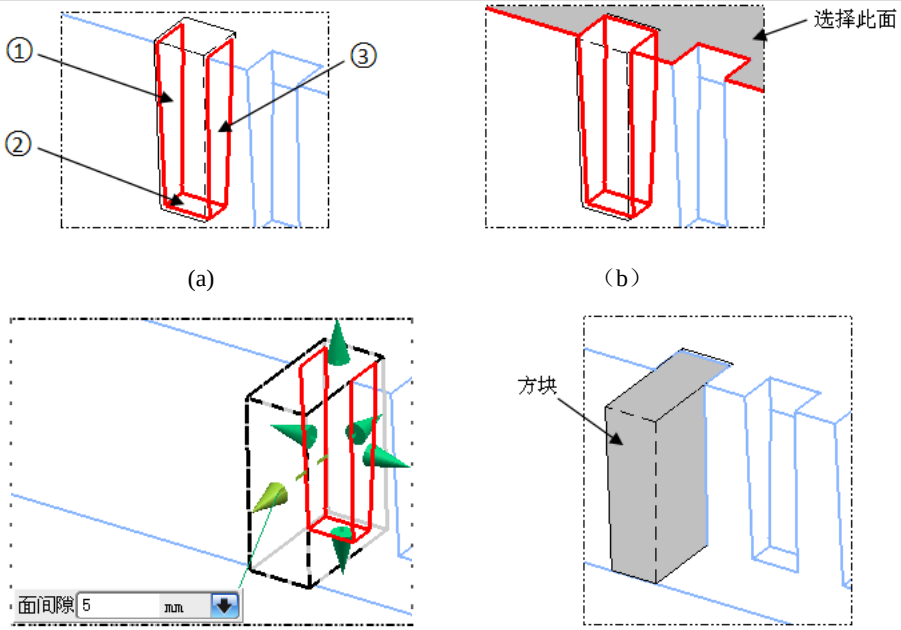


图 5-79　创建方块

⑥　增加工艺圆角。从下拉菜单插入（Insert）→细节特征（Detail Feature）中，选择边倒圆（Edge Blend）工具，将圆角半径设置为 1.4mm，选择如图 5-80(a)所示的两条边，结果如图 5-80(b)所示。

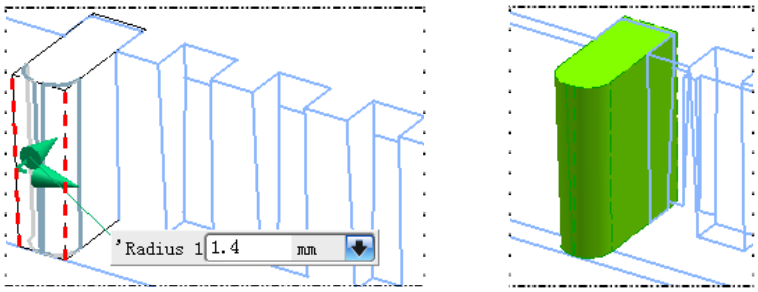


图 5-80　创建工艺圆角

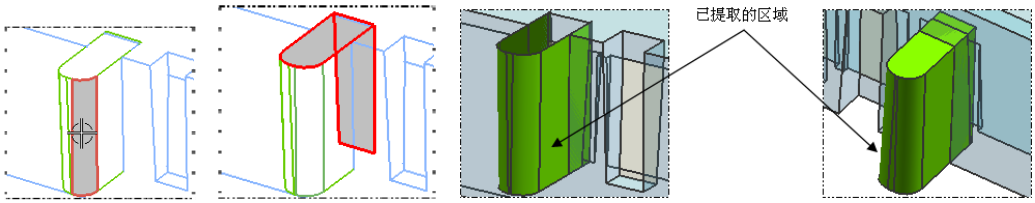
2　提取方块的外表面。

①　从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择抽取体（Extract Body）工具。

②　将抽取的【类型】(Type)设置为【面区域】(Region of Faces)，然后选择如图 5-81(a)所示的面作为【种子面】(Seed Face)，选择如图 5-81(b)所示的两个面作为【边界面】(Boundary Faces)。

③　在【设置】（Settings）选项组中，勾选【固定于当前时间戳记】（Fix at Current Timestamp）复选框显示检查符，如图 5-82 所示。

④ 单击【确定】（OK）按钮，系统提取出如图 5-81(c)所示的区域。另外，为了不影响选择，可以将方块移动到 255 层。



（a） （b） （c）

图 5-81 提取方块的部分表面

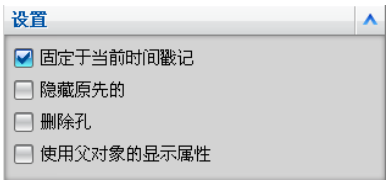


图 5-82 设置抽取体的选项

3 修剪抽取区域。

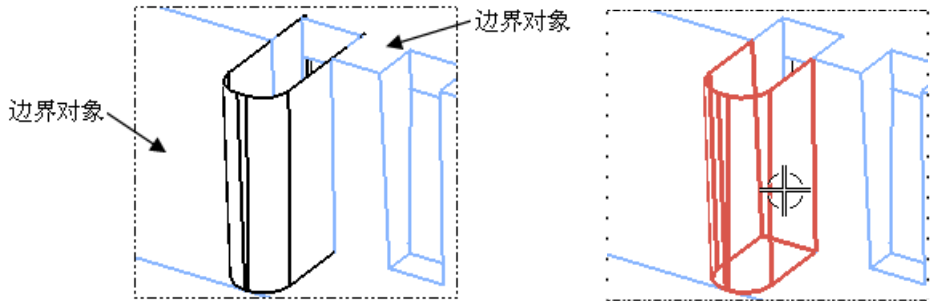
① 从下拉菜单插入（Insert）→修剪（Trim）中，选择修剪的片体（Trimmed Sheet）工具。

② 选择刚刚提取的区域作为目标片体。

③ 选择如图 5-83(a)所示的两个面作为边界对象。

④ 选择保留如图 5-83(b)所示的区域。

⑤ 单击【确定】（OK）按钮，修剪后的结果如图 5-83(b)所示。



（a） （b）

图 5-83 修剪提取的区域

4 复制修剪后的区域。

① 从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择生成实例几何特征（Instance Geometry）工具，弹出如图 5-84 所示的**实例几何体**（Instance Geometry）对话框。



图 5-84　【实例几何体】对话框

② 将【类型】（Type）设置为【来源/目标】（From/To），如图 5-83 所示。

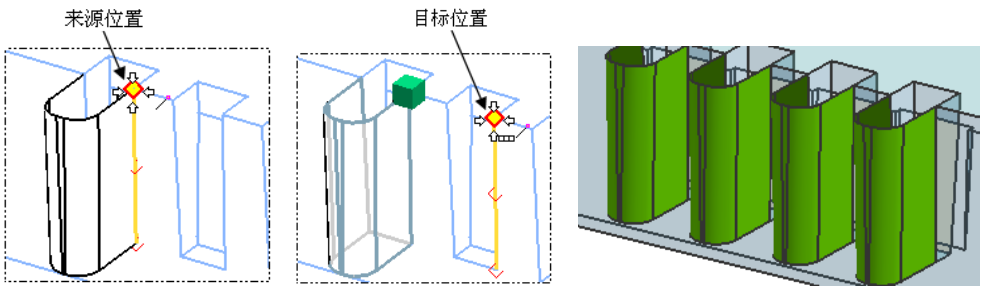
③ 选择刚刚修剪的片体作为【要生成实例的几何特征】（Geometry to Instance）。

④ 单击【来源位置】（From Location）选项组中的【指定点】（Specify Point）工具，在图形窗口中选择如图 5-85(a)所示的点。

⑤ 单击【目标位置】（To Locations）选项组中的【指定点】（Specify Point）工具，在图形窗口中选择如图 5-85(b)所示的点。

⑥ 在【份数】（Copies）选项组中，设置【副本数】（Number of Copies）为 3，如图 5-84 所示，也就是复制 3 份，不包括目标片体。

⑦ 单击【确定】（OK）按钮，结果如图 5-85(c)所示。



（a）　（b）　（c）

图 5-85　复制提取的区域

5 由于这 4 个片体是通过 Mold Wizard 以外的工具创建的，并不能被识别，所以我们要通过编辑分型面和曲面补片（Edit Parting and Patch Surface）工具，对这些片体进行识别，相关操作可参考前述的步骤，这里不再重复。

步骤六 分型线的编辑

1. 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击设计分型面（Design Parting）按钮，弹出**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框。

2. 为了方便选择，可以在**分型导航器**（Parting Navigator）中，隐藏产品实体和工件线框等分型对象，只显示分型线和曲面补片。

3. 在【编辑分型线】（Edit Parting Lines）选项组中，单击【选择分型线】（Select Parting Lines），此时系统显示总共有 60 条分型曲线，如图 5-86 所示。

4. 在按下 Shift 键的同时，选择如图 5-87(a)所示的分型线，以便将它们移除，注意观察，此时的分型线数量为 45，如图 5-87(b)所示。

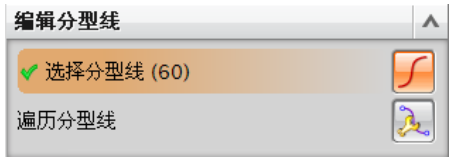


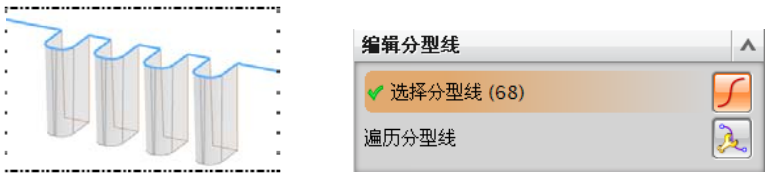
图 5-86 自动提取的分型线



（a） （b）

图 5-87 移除部分分型线

5. 选择刚刚在工艺优化步骤中所创建的片体的上边缘作为分型线，如图 5-88(a)所示，而此时的分型线数量将增加到 68，如图 5-88(b)所示。为了提高选择的效率，可以将【曲线规则】（Curve Rule）指定为【相切曲线】（Tangent Curves）。



（a） （b）

图 5-88 添加分型线

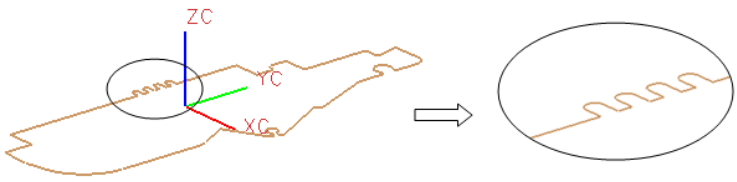


图 5-89 编辑后的分型线

6 单击【应用】（Apply）按钮，完成分型线的编辑，结果如图 5-89 所示，它是一组平面曲线。

步骤七　分型面的创建

由于编辑后的分型线是平面曲线，所以可以直接创建一个有界平面作为分型面。

1 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框中，确认选择了【分型线】（Parting Lines）选项组中的分型段，此时在图形窗口中将显示分型面的预览效果。

2 在【创建分型面】（Create Parting Surface）选项组中，选择【有界平面】（Bounded Plane），如图 5-90 所示。



图 5-90　有界平面类型的分型面

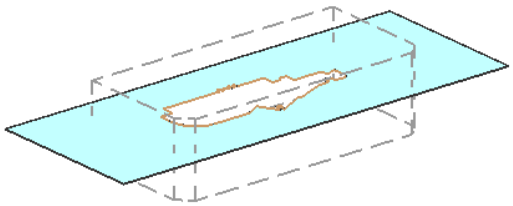


图 5-91　分型面

3 适当拖曳有界平面的控制手柄，以便创建足够大的分型面（注意：分型面必须足够大，即一定要超出以虚线显示的工件矩形框）。

4 单击【确定】（OK）按钮，系统创建如图 5-91 所示的分型面。

步骤八　型腔与型芯的创建

目前为止，创建了补片体（内部分型）、提取了型腔区域和型芯区域，以及创建了分型面（外部分型），这样就具备了创建型腔和型芯的所有条件。

1 在**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条中，单击定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）按钮，弹出**定义型腔和型芯**（Define Cavity and Core）对话框。

2 可以在【选择片体】（Select Sheets）选项组的列表中，分别选择型腔区域和型芯区域，以便在图形窗口中观察对应的片体正确与否。

3 在【选择片体】（Select Sheets）选项组的列表中，选择【所有区域】（All Regions），如图 5-92 所示。

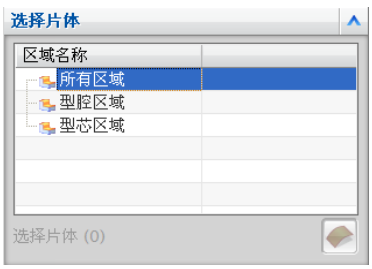
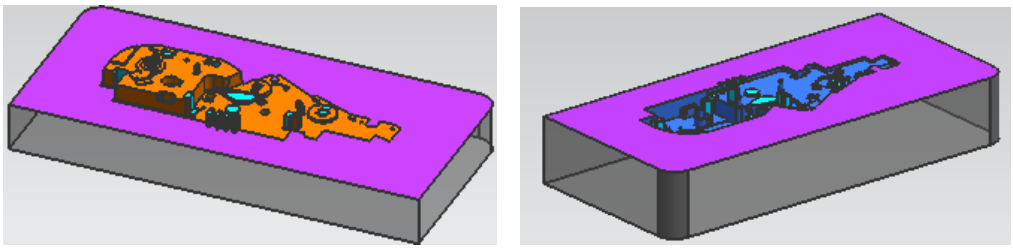


图 5-92　定义区域

4 单击【确定】（OK）按钮，系统自动创建型腔和型芯，其间系统将弹出**查看分型结果**（View Parting Result）对话框，必须进一步确认修剪的结果，然后再单击【确定】（OK）按钮，从而获得型腔和型芯。如果修剪的方向不对，可以直接单击【法向反向】（Reverse Normal）按钮，以便获得另外一种修剪结果。最终创建的型腔如图 5-93(a)所示，型芯如图 5-93(b)所示。



（a）　　（b）

图 5-93　型腔和型芯

步骤九 保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 6 章　模架库

模架也称为模胚，由模板、螺钉、垫钉、导柱和导套等零件组成，它主要是用于型腔和型芯的固定、安装顶出机构等，便于安装到注塑机进行生产。塑料注塑模具的模架结构、尺寸都已经标准化和系列化，由专业的工厂制造，成为了一种标准零件。

本章主要介绍常用标准模架的结构特点，以及如何通过 NX 添加标准模架和编辑模架参数，以便获得合适的模架进行后续的设计。

6.1　模架库概述

Mold Wizard 提供了丰富的模架库，满足用户的各种需求，包括标准模架库、可互换的模架库、通用的模架库及客户化的模架库。

在标准模架库中，可以找到设计中常用的模架，例如针对国内市场的龙记（LKM）模架，针对国外市场的 DME、HASCO 和 FUTABA。

如果标准模架库不能满足设计需求，则可以选择可互换的模架，这种模架允许用户配置动模侧和定模侧的模板，并指定非标准尺寸。

如果可互换的模架库还是未能符合要求，则可以考虑使用通用的模架库。在通用的模架库中，用户可以配置每一块板，从而产生出上千种组合，满足更大范围的各种需求。

此外，Mold Wizard 模架库还是一个开放的系统，用户可以根据自身的需要，开发定制适合企业设计标准的模架。

总之，Mold Wizard 模架库是一个功能完善的标准件系统，它既提供了标准的模架，也提供非标准的模架，甚至可以让客户根据自己的需求添加新的模架库，因此，这样一个系统完全可以满足设计师对于模架的各种不同需求。

6.2　模架的使用

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模架库（Mold Base）按钮，弹出如图 6-1 所示的**模架设计**（Mold Base Management）对话框。在该对话框中，既可以添加一个模架，也可以编辑现有模架的参数，例如模板的长度、宽度、厚度及模板的离空距离等。下面介绍标准模架的添加步骤。

1．添加标准模架

1. 在**模架设计**（Mold Base Management）对话框的【目录】（Catalog）下拉列表中，选择一个模架的供应商，例如 DME。
2. 接着从【类型】（Type）下拉列表中，选择对应供应商所提供的模架类型。例如，对于 DME 来说，可供选择的有多种，包括 2A、2B、3A、3B、3C 和 3D。

3 此时，用户需根据型腔布局的大小及模具结构，在规格列表中选择一个规格合适的模架。

4 （如果有需要）从常用参数中选择需要进行修改的参数，例如 B 板厚度（BP_H）和 A 板厚度（AP_H）等。

5 （如果有需要）对于部分常用参数列表中不提供的参数，可以从参数列表中单击选择需要进行修改的参数，例如 offset_fix，接着在表达式编辑区中输入新的数值，然后按回车键（每次输入新的数值以后，都要按回车键）。

6 最后单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这时 Mold Wizard 装载指定规格和参数的模架。

7 如果装载的模架需要旋转 90°，那么单击【旋转模架】（Rotate Mold Base）按钮，这样整个模架将沿逆时针方向旋转，每单击一次，就旋转 90°。

8 完成添加模架的操作后，单击【取消】（Cancel）按钮，退出本对话框。

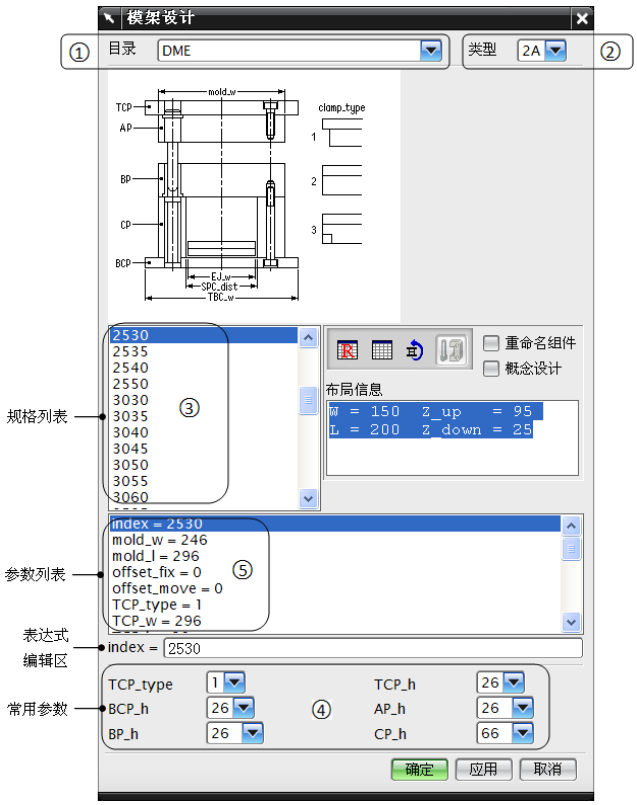


图 6-1 【模架设计】对话框

提示

每个模具设计项目只能有一个模架。如果已经装载了一个模架，再选择添加其他供应商的模架时，系统会提示删除原有的模架。

2．添加可互换的模架

Mold Wizard 提供的可互换模架允许用户对动模和定模分别进行配置，以满足特殊需要，如图 6-2 所示。根据不同的配置可以产生多种组合类型的模架，目前提供可互换模架的主要是国外供应商，如下所示。

- HASCO_INTERCHANGEABLE
- MEUSBURGER_DRILLED_INTERCH
- MEUSBURGER_PLAIN_INTERCH
- MEUSBURGER_UNVERBOHRT_INTERCH
- MEUSBURGER_VERBOHRT_INTERCH
- RABOURDIN_INTERCHANGEABLE
- STRACK_INTERCHANGEABLE

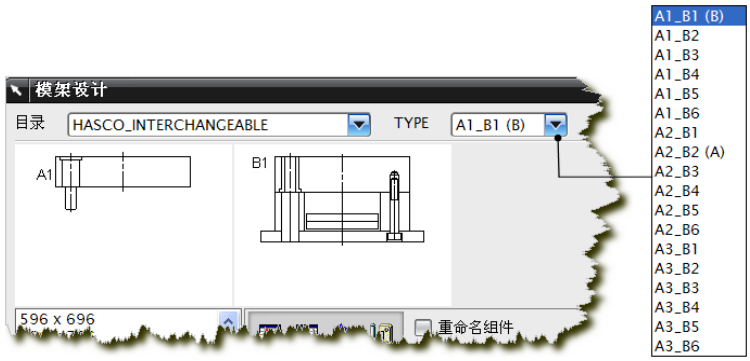


图 6-2　可互换模架

3．通用模架库

如果标准模架库和可互换模架库都不能满足设计要求，那么可以从通用模架库（UNIVERSAL）中找到合适的模架，如图 6-3 所示。在通用模架库中，可以对动模、定模的 8 个部分，分别进行配置，从而获得更多的组合。

在定模部分，可以指定：

- 注射（cfg_inject）。
- 顶出的行程空间（cfg_rev_ej_box）。
- 顶出板（cfg_rev_ej_plt）。
- 定模板（cfg_fixed）。

在动模部分，可以指定：

- 推出（cfg_stripper）。
- 动模板（cfg_moving）。
- 顶出板（cfg_ej_plt）。
- 顶出的行程空间（cfg_ej_box）。

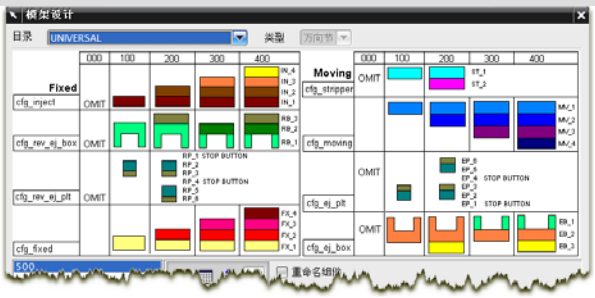


图 6-3　通用模架库

6.3　模架参数

Mold Wizard 提供的模架实际上是一个由参数表达式驱动的装配模型，如果我们了解各个表达式所代表的含义，那么将对修改模架参数有很大帮助。表 6-1 列出了在龙记（LKM）模架中常用的参数表达式及其含义。

6-1　常用的模架参数

表 达 式	说　　明
AP_h	A 板的厚度。
AP_off=fix_open	A 板偏离=定模离空
BP_h	B 板的厚度。
BCP_h	下模座板的厚度。
CP_h	C 板的高度。
CS_d	C 板螺钉直径。
C_w	C 板的宽度。
EF_w	推杆固定板的宽度。
EJA_h	推杆固定板的厚度。
EJA_off=EJB_off-EJA_h-4ETYP E	推杆固定板的偏离=推杆垫板的偏离-推杆固定板的厚度-4ETYPE。
EJB_h	推杆垫板的厚度。
EJB_open=0	推杆垫板的离空距离。
ES_d	推杆固定板和推杆垫板的固定螺钉的直径。
ETYPE=0	ETYPE=0，表示通过推杆的沉头孔固定；ETYPE=1，表示推杆固定板与推杆垫板离空，通过夹紧推杆的轴肩进行固定。
GP_d	导柱的直径。
GTYPE=1	GTYPE=1，导柱在 A 板；GTYPE=0，导柱在 B 板。
Mold_type=I	共有 3 种类型，分别是 I、H 和 T。
PS_d	定模、动模螺钉直径。
RP_d	回程杆的直径。

（续表）

表 达 式	说　明
R_h	水口推板（弹料板）的厚度。
SG=0	SG=1，表示大水口模架；SG=0，表示细水口模架。
SPN_TYPE=0	SPN_TYPE =0，表示拉杆位置在外；SPN_TYPE =1，表示拉杆位置在内。
SPN_d	拉杆的直径。
S_h	推板的厚度。
TCP_h	上模座板的厚度。
U_h	托板厚度。
cs_x	C 板螺钉在 X 方向上的距离。
cs_y	C 板螺钉在 Y 方向上的距离。
es_n	顶出板螺钉在单侧的数量。
es_x	顶出板螺钉在 X 方向上的距离。
es_y	顶出板螺钉在 Y 方向上的距离。
fix_open=0	定模离空。
gp_x	导柱或拉杆在 X 方向上的距离。
mold_l	模板的长度。
mold_w	模板的宽度。
move_open=0	动模的离空距离。
ps_n	单侧的螺钉数量。
ps_x	上、下模螺钉在 X 方向上的距离。
ps_y	上、下模螺钉在 Y 方向上的距离。
ps_y1	上、下模螺钉在 Y 方向上的距离。
ps_y2	上、下模螺钉在 Y 方向上的距离。
rp_x	回程杆在 X 方向上的距离。
rp_y	回程杆在 Y 方向上的距离。
shift_ej_screw	推杆板的固定螺钉在 Y 方向上的缩减量。
shorten_ej	推杆固定板和推杆垫板在长度方向上的缩减量。
supp_pock=1	模架的各个模板是否自动创建各种标准件（螺钉、导柱、拉杆、导套等）的安装槽；supp_pock =1，创建；supp_pock =0，不创建。
supp_r=1	有无水口板。supp_r =1，有水口板；supp_r =0，无水口板。
supp_s=1	有无推板。supp_s =1，有推板；supp_s =0，无推板。
supp_spn=1	有无拉杆。supp_spn =1，有拉杆；supp_spn =0，无拉杆。
supp_u=1	有无托板。supp_u =1，有托板；supp_u =0，无托板。

6.4 常用的标准模架

用于塑料注塑模的标准模架结构通常可以分为大水口模架（Side Gate System）和细水口模架（Pin Point Gate System）两大类，另外，细水口模架又包括一种简易细水口模架（Three Plate Type System）。

6.4.1 大水口模架（Side Gate System）

如图 6-4 所示，它是大水口模架系列中的一种类型。大水口模架是最常用的一种模架，所谓大水口，主要是指浇注系统采用大尺寸的浇口，而且浇注系统凝料和产品是在同一个开模面取出。以 LKM 为例，大水口模架系列一共有 4 种类型，即 A 型、B 型、C 型和 D 型，每一种类型都有其特定的使用场合。

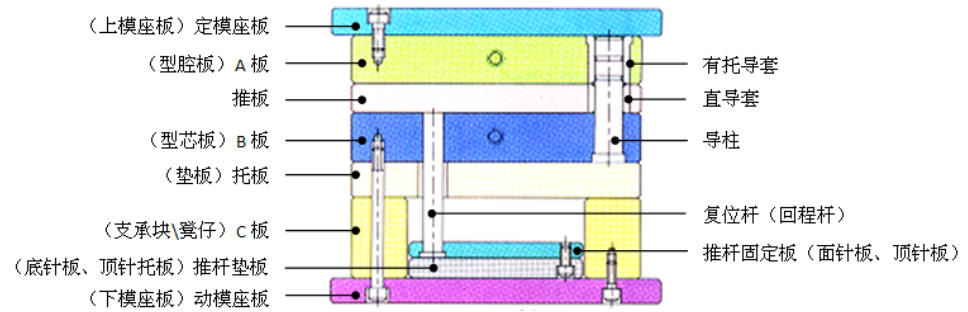


图 6-4 大水口模架

- A 型（有托板、无推板）。在动模的 B 板下面安装了托板，托板可以加强动模的强度，增强抗弯能力从而减小变形。一般这类模架适用于 B 板的镶件槽是通槽的情况。
- B 型（有推板和托板）。在动模的 B 板上面安装具有推出制品能力的推板，同时在 B 板的下面安装托板。推板可以提供大的顶出力，适用于薄壁类制品及那些需要大顶出力、制品表面不允许留有顶出痕迹的透明类制品。这类模架适用于需要使用推板顶出制品，同时 B 板的镶件槽是通槽的情况。
- C 型（无推板和托板）。这类模架是大水口模架系列中应用最广泛的一种型号，其特点是结构简单、加工精度高、动作稳定等，因而被广泛使用。
- D 型（有推板、无托板）。在动模的 B 板上面安装了推板。其应用范围与 B 型基本相似，只是没有了托板，所以不能用于 B 板的镶件槽是通槽的情况。

大水口模架的显著特点就是只有一个开模面，这就意味着浇注系统凝料和塑料制品都必须从这个开模面上取出来。

在**模架设计**（Mold Base Management）对话框中，与龙记大水口模架对应的目录为 LKM_SG，如图 6-5 所示。

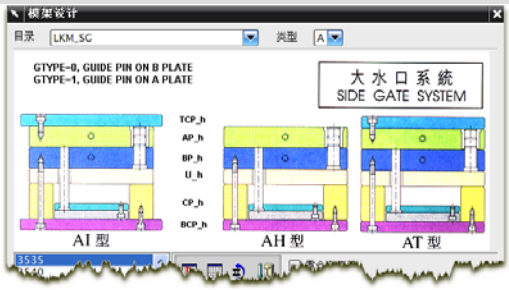


图 6-5　大水口模架的对应目录

6.4.2　细水口模架（Pin Point Gate System）

如图 6-6 所示，它是细水口模架的一种。细水口模架的特点是具有多个开模面，在通常情况下，根据浇注系统凝料及塑料制品分别从不同的开模面取出的特点，习惯上又称为三板模。在细水口模架系列中，我们根据有无水口推板的情况，可以分为 D 型细水口及 E 型细水口两个大系列共 8 种不同规格。在模具设计时，用户需要根据塑料制品的结构特点选择合适的模架。

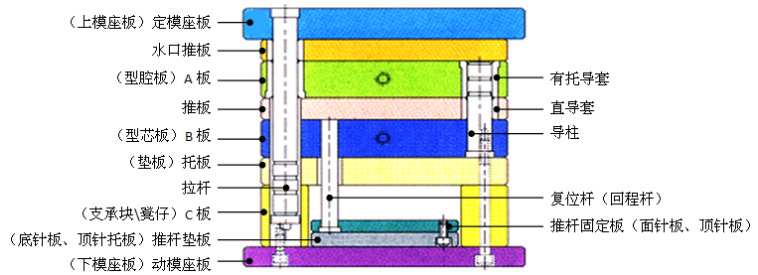


图 6-6　细水口模架

1．**有水口推板（D 型细水口）**

- DA 型（有托板、无推板）。此类型模架除了带有推出浇注系统的水口推板，同时在动模部分还有托板。这类模架适用于 B 板是开通槽，而且浇注系统是采用针点式入水的情况。
- DB 型（有托板和推板）。此类型模架除了具备 DA 型模架的特点外，在动模部分还多了一块推板。这类模架主要用于薄壁类制品的成形及需要大顶出力、制品表面不允许留有顶出痕迹的透明类制品。
- DC 型（无托板和推板）。除了只是带有水口推板外，动模既没有托板，也没有推板。这种类型的模架是细水口模架中最常用的。
- DD 型（无托板、有推板）。在动模部分有推板，其特点与 DB 型基本近似。

2．**无水口推板（E 型细水口）**

- EA 型（有托板、无推板）。动模带有托板，其特点与 DA 型基本近似。
- EB 型（有托板和推板）。动模带有托板及推板，其特点与 DB 型基本近似。
- EC 型（无托板和推板）。近似于大水口系列的 C 型模架，但其中最大的区别在于

上模座板与 A 板没有使用螺钉进行连接固定。它主要适用于滑块在定模，同时浇注系统采用大水口的模具。

- ED 型（无托板、有推板）。在动模部分有推板，其特点与 DB 型基本近似，但由于没有托板，不适宜用在 B 板开通槽的模具。

实际上，通过比较，可以发现大水口模架与细水口模架之间的异同。它们在动模部分都是相同的，区别在于定模。

1. 在细水口模架中，没有使用螺钉将上模座板与 A 板（及水口推板）锁紧，这意味着 A 板（及水口推板）与上模座板之间是可以移动的，这也就解释了为什么细水口模架具有多个可开模面。
2. 在细水口模架中，增加了拉杆，以便确保这些板的移动是发生在一定范围内的。
3. 细水口模架的上模座板比下模座板要厚一些。

在**模架设计**（Mold Base Management）对话框中，与龙记细水口模架对应的目录为 LKM_PP，如图 6-7 所示。

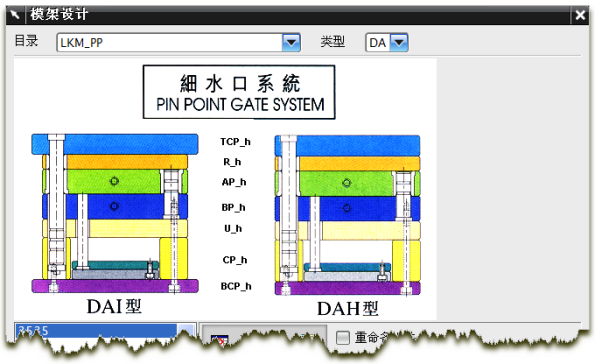


图 6-7　细水口模架的对应目录

6.4.3　简易细水口模架（Three Plate Type System）

简易细水口模架与细水口模架相比，没有了细水口模架中的导柱、导套，模板的导向改由拉杆来完成，另外在简易细水口模架中，动模部分是不可以带推板的，因此只有 4 种类型。

1．**有水口推板**（F 型）

- FA 型（有托板）。
- FC 型（无托板）。

2．**无水口推板**（G 型）

- FA 型（有托板）。
- FC 型（无托板）。

在**模架设计**（Mold Base Management）对话框中，与龙记简易细水口模架对应的目录为 LKM_TP，如图 6-8 所示。

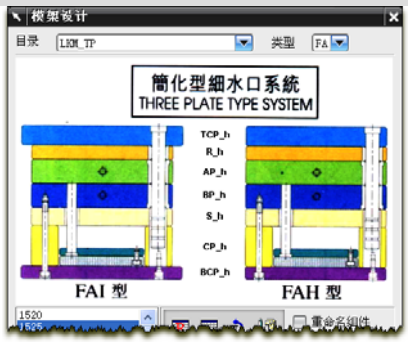


图 6-8　简易细水口模架的对应目录

6.5　模架库的编辑

在**模架设计**（Mold Base Management）对话框中，单击【编辑数据库】（Edit Database）按钮，将弹出如图 6-9 所示的某个对应目录的模架数据库文件（Excel 文档），可以对此进行编辑修改，例如设置一些需要经常修改的参数、增加一些原有数据库中没有的模架规格等。下面将介绍如何来使用这个数据库文件。

	A	B	C	D	E	F
48	PARAMETERS					
49	index	mold_w	mold_l	fix_open	move_open	EJB_open
50	1515	150	150	0.0	0.0	0.0
51	1520		200			
52	1525		250			
53	1820	180	200			
54	1823		230			
55	1825		250			
56	2020	200	200			
57	2023		230			
58	2025		250			
59	2030		300			
60	2035		350			

图 6-9　某个类型的模架数据库

（1）设置常量

我们在添加模架时，经常需要修改某些参数，例如 fix_open（定模离空）、move_open（动模离空）和 EJB_open（顶出板离空）等，因为系统针对这几个参数的默认设置均为 0，但在实际设计中，往往不是如此，例如 fix_open 和 move_open 一般需设置为 0.5，如果每次添加模架时都修改一次这些参数，势必增加我们的工作量，而且容易出错。

下面以目录为 LKM_SG 的模架为例，设置 fix_open、move_open 和 EJB_open 的值。

1. 由于这些数据库文件（Excel）的属性是“只读”（Read Only），所以需要先修改文件的属性。可以在这个路径下找到有关 LKM 模架的数据库文件（…\moldwizard\moldbase\metric\inter_mm\data）。其中：

- lkm_sg_series.xls：大水口模架的数据库文件。
- lkm_pp_series.xls：细水口模架的数据库文件。
- lkm_tp_series.xls：简易细水口模架的数据库文件。

2. 在**模架设计**（Mold Base Management）对话框的【目录】（Catalog）下拉列表中

选择 LKM_SG 选项。

3. 单击【编辑数据库】（Edit Database）按钮，弹出龙记大水口系列模架的 Excel 数据表格，即 lkm_sg_series.xls。

4. 浏览 Excel 表格，找到如图 6-10 所示的参数，可以看到目前的 fix_open、move_open 和 EJB_open 均为 0。

5. 在对应的参数值表格中输入合适的值，其中 fix_open=0.5、move_open=0.5 和 EJB_open=-5，如图 6-11 所示。当然不同的企业，动、定模的离空值可能并不一致，这个就需要参考各个公司的标准了。另外，如果下一个单元格的数值和上一个单元格一致，那么可以空置，它会自动继承上一个单元格中的数值，所以，可以观察到，在整个 Excel 表中，很多单元格都是空的。

6. 在 Excel 表格中单击【保存】（Save）按钮，然后关闭该文件。

7. 在**模架设计**（Mold Base Management）对话框中，再次从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 LKM_SG 选项，会发现刚才修改的那 3 个参数已经不再是 0 了，如图 6-12 所示。

48	PARAMETERS					
49	index	mold_w	mold_l	fix_open	move_open	EJB_open
50	1515	150	150	0.0	0.0	0.0

图 6-10　待修改的参数图

48	PARAMETERS					
49	index	mold_w	mold_l	fix_open	move_open	EJB_open
50	1515	150	150	0.5	0.5	-5
51	1520		200			

图 6-11　已完成修改的参数

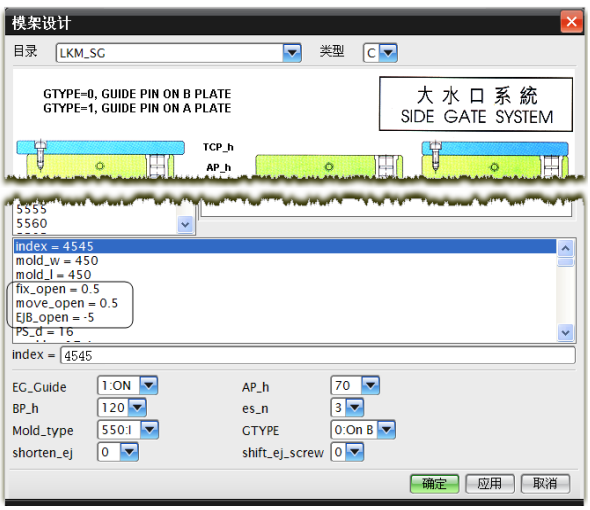


图 6-12　参数列表中显示的已修改参数

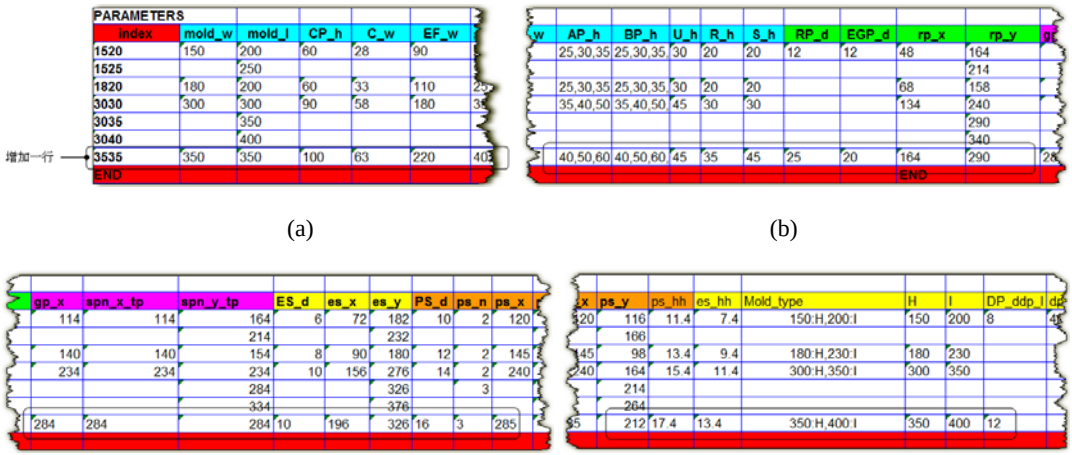
（2）增加一个规格

目前 Mold Wizard 提供的 LKM 模架涵盖的范围并不全面，一些标准模架不在列表中，

那么我们可不可以在数据库中添加新规格尺寸的模架呢？另外，出于设计的差异性考虑，有时需要用到非标准的模架，那么能不能把非标准的模架也加入到规格列表中呢？答案都是肯定的。

下面以目录为 LKM_TP 的模架为例，增加规格为 3535 的模架。

1. 在路径…\moldwizard\moldbase\metric\inter_mm\data 中，找到 lkm_tp_series.xls 文件，关闭 Excel 文件的“只读”（Read Only）属性。
2. 打开 lkm_tp_series.xls 文件。
3. 在关键字 END 的上方插入一行，根据模架厂商提供的数据，录入规格为 3535 的相关参数。如图 6-13 所示，注意，在图示的表格中，隐藏了部分行和无须输入新数值的列（也可以复制规格为 3035 的数据到这一行，然后再根据 3535 的尺寸修改个别数据）。



(a)　(b)

(c)　(d)

图 6-13　录入规格为 3535 的数据

4. 在 Excel 表格中，单击 OTHER，如图 6-14(a)所示，切换到另一页。
5. 观察这一页，在后面增加刚刚新增的规格 3535，如图 6-14(b)所示。注意，图示的部分行被隐藏。



（a）　（b）

图 6-14　在 Excel 表中注册新增的规格

6. 保存修改后的 Excel 文件。

7 再次打开**模架设计**（Mold Base Management）对话框，从【目录】（Catalog）的下拉列表中选择 LKM_TP，将在规格列表中看到新增加的 3535 模架，如图 6-15 所示。



图 6-15　对话框中的新增规格

8 有兴趣的读者，还可以将其他规格的模架添加到这个模架库中，这里不再重复。

6.6　实例五：模架的调用

本实例将以调用龙记大水口模架为例，介绍添加模架的过程。完成本实例后，读者应能够了解调用模架和编辑模架参数的过程，同时掌握如何编辑模架的组件。

将练习目录“…\MW_part\chapter_6\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一　模架参数的配置

1 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上,单击模架库（Mold Base）按钮，弹出**模架设计**（Mold Base Management）对话框。

2 从【目录】（Catalog）下拉列表中，选择 LKM_SG 选项。

3 从【类型】（Type）下拉列表中，选择 C 型的大水口模架，此种类型的模架没有托板和推板。

4 根据布局信息，在规格列表中，选择规格为 4545 的模架。

5 在常用参数区中，进行如下设置（如图 6-16 所示）：

- EG_Guide=1:ON（推杆板具有导柱和导套）。
- AP_h=70（A 板厚度）。
- BP_h=120（B 板厚度）。
- es_n=3（推杆固定板与推杆垫板的固定螺钉单边 3 颗）。
- Mold_type=550:I（工字模架）。

6 在参数列表中，编辑定义以下参数：

- fix_open=0.5（定模离空）。
- move_open=0.5（动模离空）。
- EJB_open=-5（顶针板抬高 5mm，以便放置垫钉（垃圾钉））。

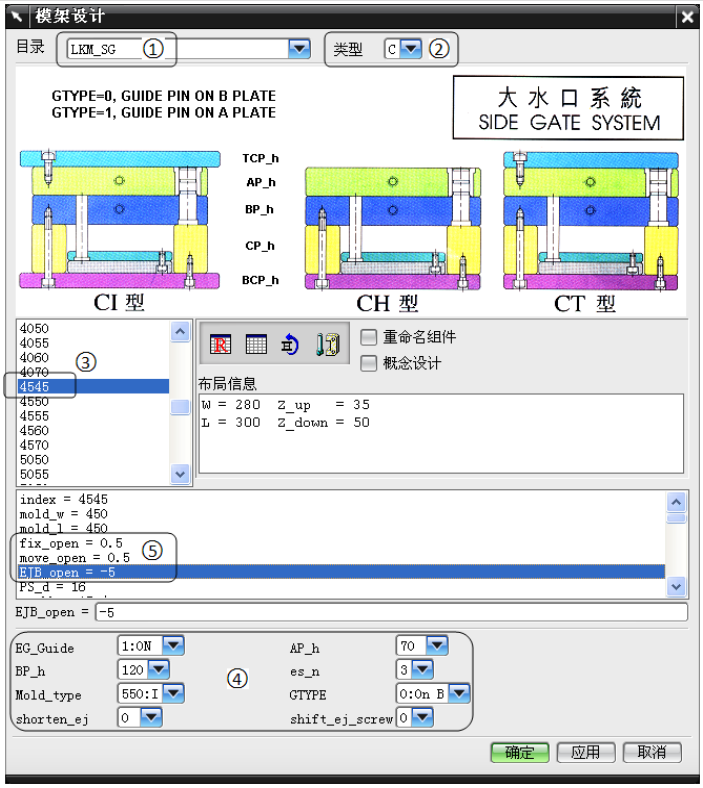


图 6-16　设置模架的参数

步骤二　龙记大水口模架的调用

1. 在**模架设计**（Mold Base Management）对话框中，单击【确定】（OK）按钮，Mold Wizard 自动装载指定规格的大水口模架。

2. 如图 6-17 所示为刚刚调用的大水口模架。同时，在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，增加了新的模架节点，如图 6-18 所示。

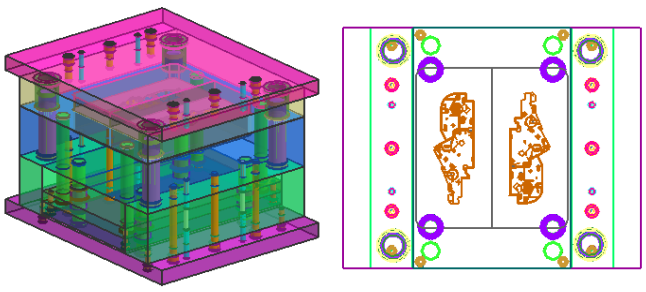


图 6-17　新调用的模架

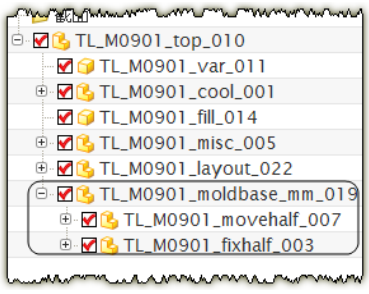


图 6-18　新增的模架节点

步骤三　模架组件的编辑

1. 当切换到前视图来观察模架时，会发现推杆板导柱的高度位置需要进行调整，如图 6-19 所示，这是由于修改了推杆垫板的离空距离而造成的，可以通过修改相关的表达式来处理这个问题。

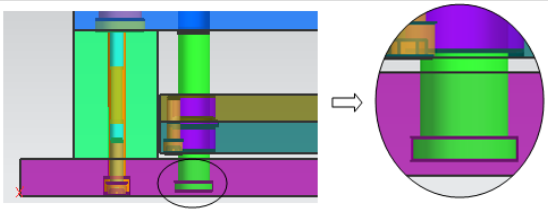


图 6-19　调整前的推杆板导柱

2 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到 TL_M0901_moldbase_mm_019.prt 的节点，在该节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【设为工作部件】（Make Work Part）命令，如图 6-20 所示。

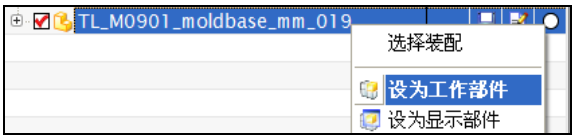


图 6-20　将模架装配设为工作部件

3 在**部件导航器**（Part Navigator）中，单击【用户表达式】（User Expressions）左侧的“+”标记，以便展开整个用户表达式节点，如图 6-21 所示。



图 6-21　展开用户表达式节点

4 在展开的用户表达式节点中找到“EGP_off”这个表达式，在该表达式上双击鼠标左键，弹出如图 6-22 所示的**表达式**（Expressions）对话框。注意，在双击鼠标前，先确认是否进入了**建模**（Modeling）模块，如果没有进入该模块，请单击开始（Start）→建模（Modeling）。

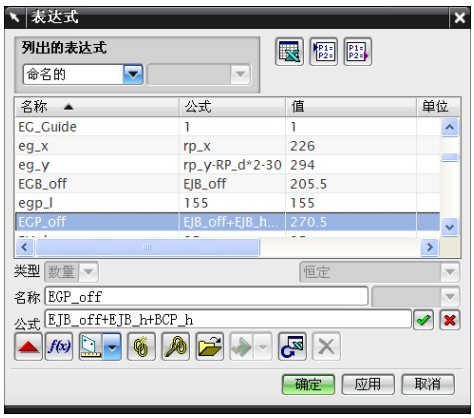


图 6-22　【表达式】对话框

5 为 EGP_off 的值再增加 5mm，如图 6-23 所示。

6 单击【确定】（OK）按钮，系统将更新推杆板导柱的高度位置，如图 6-24 所示。

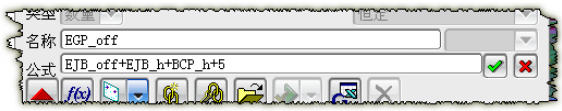


图 6-23　修改后的表达式

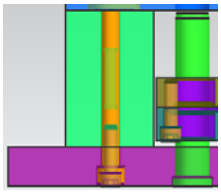


图 6-24　调整后的推杆板导柱

7 另外，推杆板的导柱长度也需进行调整，以便让导柱能进入 B 板底部。再次打开**模架设计**（Mold Base Management）对话框，单击【编辑组件】（Edit Component）按钮，弹出**编辑模架组件**（Edit Moldbase Component）对话框。

8 在图形窗口中，选择其中一个推杆板导柱，系统自动切换到相应的组件编辑模式，对话框如图 6-25 所示。

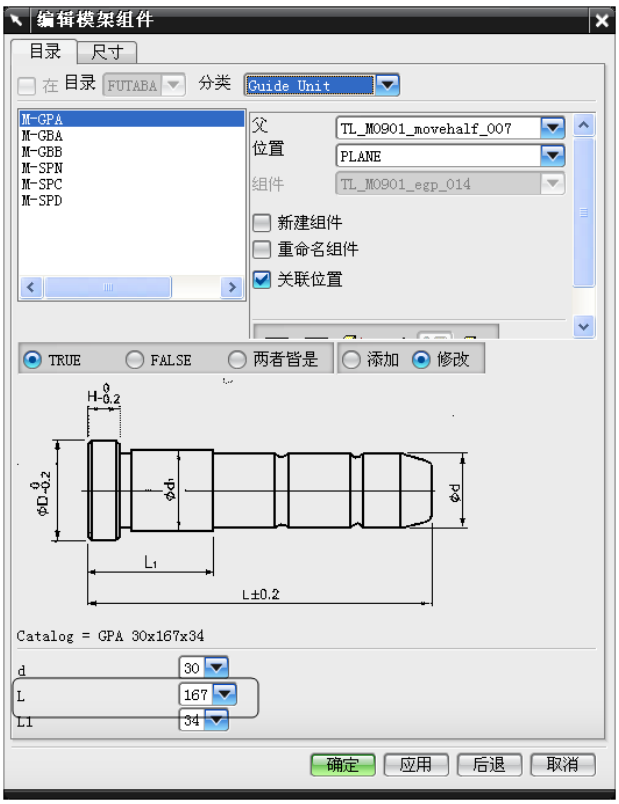


图 6-25　【编辑模架组件】对话框

9 改变 L 的大小。在 L 的下拉列表中，选择 167，如图 6-25 所示。

10 单击【确定】（OK）按钮，系统更新导柱的长度，结果如图 6-26 所示，同时返回到**模架设计**（Mold Base Management）对话框。

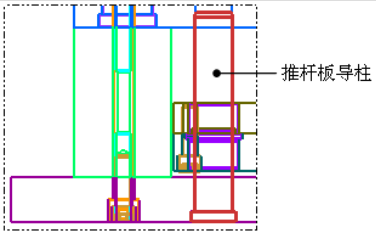


图 6-26　已修改长度的推杆板导柱

11 单击【取消】（Cancel）按钮，退出本对话框。这样就完成了模架零件（推杆板导柱）的编辑。

12 可以使用相同的方法，编辑回程杆的长度为 206mm，这里不再重复。

步骤四　保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 7 章　标准件库

Mold Wizard提供了主要供应商的标准件库，这些供应商包括 FUTABA、HASCO、DME 和 MISUMI 等，这个库涵盖了绝大部分的标准零件，例如定位环、浇口套、顶针、螺钉和定位零件等。本章将会介绍如何添加标准零件，以及如何编辑标准零件。

Mold Wizard 的标准件库和模架库一样，也是一个开放的系统，用户可以根据实际需要定制符合企业设计标准的零件，扩展标准件库，以便重用已有的知识，提高设计的效率。本章也将讨论如何定制标准零件。

7.1　标准件概述

Mold Wizard 提供的标准件管理系统可以进行标准件的注册、在模具装配中添加标准件和重定位标准件、编辑数据库中的标准件参数及移除标准件。

通过 Mold Wizard 添加的标准件一般都有 TRUE 和 FALSE 这两个引用集。在引用集 TRUE 中，包含的几何实体为实际的标准零件；在引用集 FALSE 中，包含的几何实体将用于挖槽，作为布尔减运算的工具体，因为对于每一个标准零件来说，它所在的位置上都应该有相应的安装槽，我们将在后面的章节讨论如何为标准件创建安装槽。

7.2　标准件的使用

在使用 Mold Wizard 的标准件库之前，请先确认一下是否安装了 Mold Wizard 的工程数据库，它由 Siemens PLM Software 公司提供。

在使用 Mold Wizard 的标准件前，请先做如下设置：

- 在文件（File）→实用工具（Utilities）→用户默认设置（Customer Defaults）→装配（Assemblies）→常规（General）中，单击【部件间建模】（Interpart Modeling）选项卡，将【允许关联的部件间建模】（Allow Associative Interpart Modeling）选项设置为【是】（Yes）。由于大部分标准件在安装时都使用了部件间表达式，例如定位环、顶针等，这些零件可以根据模板的位置来自动判断实际的安装位置，因此在使用时必须允许部件间关联建模。
- 在与上述设置相同的选项卡中，确认关闭【延迟几何体和表达式】（Delay Geometry and Expressions）选项的检查符。一般情况下，我们都希望安装的标准零件能够根据其他零件的变化而进行实时更新，从而不至于引起误解，所以不建议开启【延迟几何体和表达式】（Delay Geometry and Expressions）选项。

1．使用方法

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出如图 7-1 所示的**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

2 从【目录】（Catalog）下拉列表中选择一个标准件供应商。

3 在【分类】（Classification）下拉列表中选择标准件的类别，以便进行过滤，缩小选择的范围，为后续的选择提供方便。

4 从标准零件列表中，选择所需的零件。然后根据具体情况进行如下设置。

① （如果有需要）从【父】（Parent）下拉列表中，选择合适的父节点。

② （如果有需要）从【位置】（Position）下拉列表中，选择合适的位置定义方法，表 7-1 对其中的各种定位方法做了详细的说明。

③ 如果需要连续添加多个名字不同的标准零件，那么勾选【新组件】（New Component）复选框显示检查符，这样就可以安装多个规格参数一致但文件名不同的标准零件。例如添加推管（司筒）的时候，我们就需要开启这个选项。

④ 如果需要对新添加的组件进行重命名，那么勾选【重命名组件】（Rename Component）复选框显示检查符，这样在安装标准零件时，将弹出**部件名管理**（Part Name Management）对话框，此时就可以为标准件指定特定的名称了。

⑤ 如果不想真正添加标准件实体，那么勾选【概念设计】（Concept Design）复选框显示检查符，这样就可以在图形窗口中指定标准件的安装位置，系统将以点的形式来表示该标准件。

⑥ （如果需要关联定位）对于一部分标准件（例如螺钉、冷却管道等），系统提供了【关联位置】（Associative Position）选项，一旦使用了这个选项，那么在进行标准件定位时，将弹出**位置**（Position）对话框。

⑦ （如果有需要）由于标准件都有 TRUE 和 FALSE 这两个引用集，可以指定当标准件被调用后显示哪一个引用集，当然，系统提供了 3 个选择，分别是 TRUE、FALSE 和两者皆是。

5 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮。如果标准零件要求定位，则须根据具体的定位方法指定相关的定位信息。

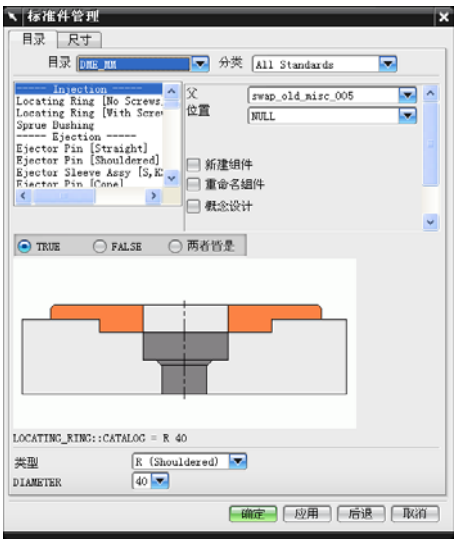


图 7-1 【标准件管理】对话框

2．目录（Catalog）选项卡的参数选项

下面将介绍**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中【目录】（Catalog）选项卡的相关参数与选项。



图 7-2　标准件的定位方法

（1）放置方法（Placement Method）

Mold Wizard 提供了 9 种标准零件的定位方法，如图 7-2 所示，各种定位方法的具体含义如表 7-1 所示。

表 7-1　标准零件的定位方法

放 置 方 法	说　明
【NULL】	根据标准零件中的 WCS 与父组件的 WCS 重合的方式来放置标准零件。
【WCS】	根据标准零件中的 WCS 与显示组件的 WCS 重合的方式来放置标准零件。
【WCS_XY】	标准零件中的 WCS 在显示组件的 *X-Y* 平面上，同时位于绝对坐标 *Z*=0 的高度，以此方式来放置标准零件。
【点】（POINT）	标准零件中的 WCS 在显示组件 *X-Y* 平面上的任意一个选择点上，以此方式来放置标准零件。
【点阵列】（POINT PATTERN）	首先需要在目录下选择【POINT_PATTERN_MM】，在图形窗口中创建阵列点，然后在安装标准零件时，再选择此方法，标准零件将按照阵列点的位置进行安装。
【平面】（PLANE）	首先系统将提示从模具装配的任意组件中选择一个平面或者基准平面，标准零件中 WCS 的 *X-Y* 平面将与所选择的平面/基准平面共面，接着系统提示在指定平面上选择放置原点，如果选择的点不在该平面上，系统会自动进行投影，这是一种很常用的放置标准零件的定位方法。
【绝对】（ABSOLUTE）	将标准零件放置在绝对坐标的原点（0，0，0）位置，并且根据绝对坐标的方位来进行定位。
【重定位】（REPOSITION）	将标准零件放置在所选择的位置处，同时显示重定位对话框，此时可以对标准零件进行重新定位的操作。
【配对】（MATE）	打开装配约束对话框，通过约束条件进行标准零件的定位。

（2）父（Parent）

这个工具的作用就是为新添加的标准零件定义“父辈”（即上一层的装配节点），新添加的标准零件将成为其子组件。在一般情况下，系统都提供了默认的父节点，但是可以根据具体情况选择其他的组件作为父节点。



提示

如果想指定为父组件的部件在下拉列表中，那么可以在进入**标准件管理**（Standard Part Management）对话框之前，将该部件设置为工作部件，然后再打开**标准件管理**（Standard Part Management）对话框，就会发现它已经出现在下拉列表中了。

（3）模具侧属性（Side Attribute）

在一些标准零件中，系统会提供一个有关标准零件在模具的动模侧（后模）还是定模

侧（前模）的属性选择。以 DME_MM 的螺钉（Screws）为例，如图 7-3 所示，其中 A 表示位于定模侧；B 表示位于动模侧。在使用装配图纸（Assembly Drawing）工具创建模具装配图时，这个属性值就可以用于控制标准零件在视图中的可见性。

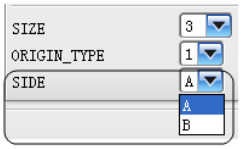


图 7-3　模具侧属性

（4）组件（Component）

只有在标准件被选择的情况下，才会出现组件的下拉菜单，如图 7-4 所示。这个组件下拉菜单的目的在于，从具备装配结构的标准零件中选择需要进行编辑的部件，例如推管，它就是一个具备装配结构的标准件，在推管装配的节点下，包含推管（司筒）和中心销（司筒针），如图 7-5 所示。

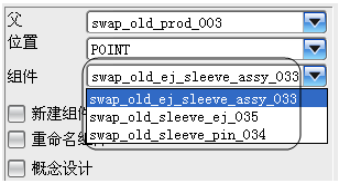


图 7-4　组件下拉菜单

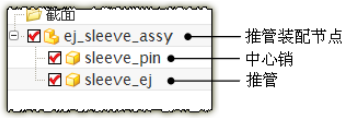


图 7-5　推管的装配结构

当然，对于标准零件仅仅是单独一个部件的情况，下拉菜单是灰色显示的。

（5）重命名组件（Rename Component）

一旦开启了【重命名组件】（Rename Component）选项，系统将在装载标准零件时弹出**部件名管理**（Part Name Management）对话框，如图 7-6 所示，此时可以为标准零件指定新的名字，即使是装配结构的标准零件也不例外。

在进行重命名时，只需在每个部件所对应的零件名（Part Name）上双击鼠标左键，即可进入重命名状态，输入新的名字，然后按回车键。



图 7-6　【部件名管理】对话框

（6）添加（Add）和修改（Modify）

一旦选择了已有的标准零件，系统将提供【添加】（Add）和【修改】（Modify）这两种

选择，可以继续添加一个与选择部件完全相同的标准零件，也可以编辑所选择的标准零件。

- 添加（Add）

在图形窗口中选择已安装的标准零件，选择本选项，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统将再添加一个参数完全相同的标准零件。

- 修改（Modify）

在图形窗口中选择已安装的标准零件，选择本选项，此时可以在【尺寸】（Dimension）选项卡中对尺寸进行修改，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统立即对被选择的标准件进行更新。

（7）新组件（New Component）

一旦开启了【新组件】（New Component）选项，那么系统将允许添加多个参数完全相同，但文件名不同的新组件。

（8）引用集（Reference Set）

引用集用于控制标准零件在装配中显示哪些对象，一共提供了 3 个选项，分别是 True、False 和 Both（两者皆是）。名字为 True 的引用集中，包含标准零件实体；名字为 False 的引用集中，则包含用于在后续挖槽时用到的工具实体。

（9）图片（Image）

在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，会显示当前所选择标准件的图片，它可以帮助理解标准件的结构及尺寸参数的标注。如果所选择的标准零件存在多张图片，那么可以在【尺寸】（Dimension）选项卡的图片下方看到高亮显示的左、右箭头，单击它们可以在多张图片之间进行切换。

（10）注释（Comment）

有一部分标准零件，在图片的下方会显示一些建议性的评论或者信息，例如尺寸规格等信息。

（11）编辑注册器（Edit Register File）

单击【编辑注册器】（Edit Register File）按钮，将弹出当前目录的标准件注册文件，用户可以根据需要进行修改，或者注册新的标准件。

（12）编辑数据库（Edit Database）

单击【编辑数据库】（Edit Database）按钮，将弹出所选择标准件的数据库文件，用户可以根据需要进行修改。

（13）重定位（Reposition）

单击【重定位】（Reposition）按钮，将弹出**重定位**（Reposition）对话框，用户可以通过装配的重定位功能，调整标准零件在模具装配中的具体位置。

（14）翻转方向（Flip Direction）

单击【翻转方向】（Flip Direction）按钮，可以将当前选择的标准零件的放置方向，进行反向放置的处理。

（15）注册标准件（Register New Standard Part）

单击【注册标准件】（Register New Standard Part）按钮，弹出标准件注册器，根据提示可以注册一个新的标准件，我们将在后续的章节中讨论如何使用这个工具。

（16）移除组件（Remove Component）

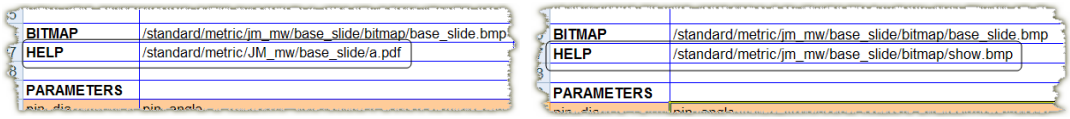
单击【移除组件】（Remove Component）按钮，可以移除模具装配中高亮显示的标准零件，同时与其关联的腔（用于放置标准件的安装槽）也会被删除。

（17）寻求帮助（Ask Help）

如果预先为标准件定义了帮助页，那么【寻求帮助】（Ask Help）按钮将高亮显示，单击该按钮将弹出 IE 窗口。

为标准件定义帮助页的方法如下：

1. 首先要创建 html、pdf 或者 bmp 格式的帮助文件。
2. 然后在标准件的数据表中，添加 HELP 字段的控制行，如图 7-7 所示。



（a） （b）

图 7-7 添加 HELP 控制行

3．尺寸（Dimension）选项卡的选项

标准件管理（Standard Part Management）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡如图 7-8 所示，下面将介绍其中的选项。

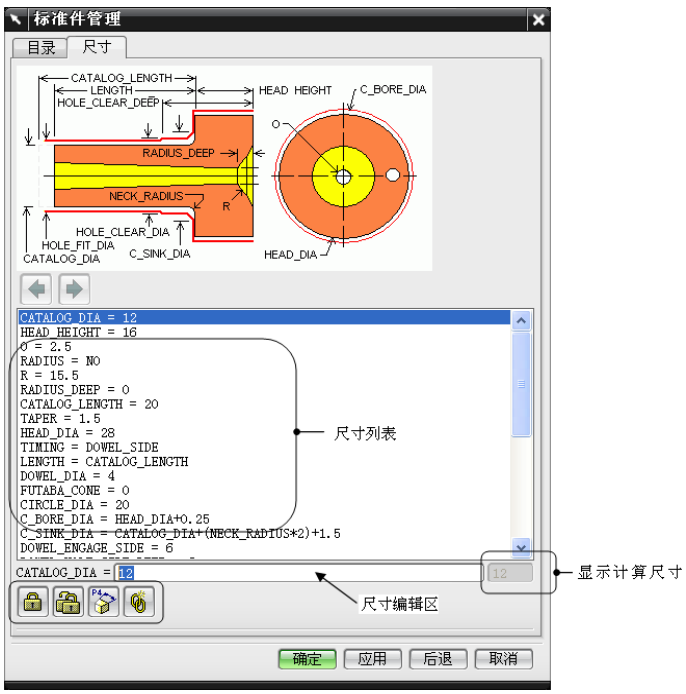


图 7-8 【尺寸】选项卡

（1）尺寸列表（Dimension List）

在【尺寸】（Dimension）选项卡，列出了可供编辑修改的所有尺寸。当一个尺寸被选中高亮显示时，它将显示在下方的尺寸编辑区。

（2）尺寸编辑区（Dimension Edit Box）

在编辑完尺寸后，必须按回车键，修改才生效。

（3）显示计算尺寸（Calculated Dimension Display）

对于一些表达式，它的尺寸不是具体的数值，而是一些需要计算的表达式或者部件间表达式，在这种情况下，它的计算结果将会显示在尺寸编辑区的右侧。

（4）锁定（Lock）、解锁（Unlock）和全部解锁（Unlock）

这些工具用于对已添加的标准零件的尺寸进行锁定或者解锁。尺寸一旦被锁定，那么如果我们对模具设计进行变更，影响到该标准件的时候，被锁定的尺寸将不会随着变化。

凡是被锁定的尺寸，系统都会在其表达式的前面加“*”标记作为前缀。另外，尺寸一旦被锁定，那么在【目录】（Catalog）选项卡中将不可以对其进行编辑。

（5）几何表达式链接（Geometric Expression Link）

【几何表达式链接】（Geometric Expression Link）工具允许用户从模具装配的几何对象间进行尺寸链接。单击选择该工具后，系统将弹出 **MW 距离表达式**（MW Distance Expression）对话框，如图 7-9 所示，此时可以在图形窗口中选择两个几何对象，注意这两个几何对象必须在同一个部件中，然后单击【确定】（OK）按钮，自动返回到【目录】（Catalog）选项卡，可以观察到对应的尺寸已转变为部件间表达式的形式了。

部件间表达式的形式：

表达式名=“部件名_1”::表达式名+“部件名_2”::表达式名+……+“部件名_n”::表达式名

例如：DIAMETER=“swap_old_b_plate_027”::p137

另外，如果在 **MW 距离表达式**（MW Distance Expression）对话框中，勾选【附加表达式】（Append Expression）复选框显示检查符，则可以在原有尺寸的基础上再添加新的链接尺寸。

例如：DIAMETER=“swap_old_b_plate_027”::p137+“swap_old_a_plate_005”::p126

（6）部件间表达式链接（Interpart Expression Link）

【部件间表达式链接】（Interpart Expression Link）工具允许用户将当前编辑的表达式与模具装配部件中已有表达式建立关联。单击该按钮后，系统将弹出 **MW 部件间表达式**（MW Interpart Expression）对话框，如图 7-10 所示，具体的使用步骤如下所示：

1. 首先，需要在【组件名】（Component Name）列表中选择一个待建立链接关系的组件，每个组件所包含的表达式都会被显示在【过滤器】（Filter）选项组中。
2. 然后，可以在【过滤器】（Filter）选项组中选择需要建立链接关系的表达式。
3. 最后，单击【确定】（OK）按钮，自动返回到【目录】（Catalog）选项卡，可以观察到对应的尺寸已转变为部件间表达式的形式了。



图 7-9 【MW 距离表达式】对话框



图 7-10 【MW 部件间表达式】对话框

7.3 标准件的编辑

对标准零件进行编辑的界面与安装标准零件所用到的界面是一致的，具体的操作步骤如下：

1. 打开**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。
2. 在图形窗口中，选择需要进行编辑的标准件，系统将自动切换到该标准件的对应页面，同时在对话框的中部位置出现如图 7-11 所示的选项，默认选中【修改】(Edit）单选按钮。



图 7-11 添加与修改

3. 可以在标准参数区中，重新定义这个标准件的规格。
4. 可以单击【尺寸】（Dimension）选项卡，以便修改其他的参数。
5. 如果需要移动标准件的位置，可以单击【重定位】（Reposition）按钮，这时会出现两种可能的情况。

① 弹出**重定位**（Reposition）对话框，用户可以通过装配的重定位功能调整标准零件

在模具装配中的位置。

②　如果在安装标准件时，使用了【关联位置】（Associative Position）功能，将弹出**位置**（Position）对话框，可以通过拖动或者输入偏置值的方式来调整标准件的位置。

6　如果需要删除这个标准件，可以单击【移除组件】（Remove Component）按钮，这样就可以移除标准件，而且与其相关的腔体也一并被删除。

7.4　标准件库的客户化

对于大部分的用户来说，Mold Wizard 默认安装的标准件库并不能完全满足实际的设计需求，因而很多企业都会开发一套符合其产品特点的标准零件库，以便最大限度地提高软件的使用效率。

前面在介绍 Mold Wizard 时，我们谈到这个模块有一个开放的标准零件库，也就是说，使用者可以根据自己的需要增加新的标准件，那么这个操作是如何实现的呢？下面我们就一起来看看以下这个简单的例子，了解如何进行标准件库的客户化。



提示

在进行标准件的客户化之前，需要先将 moldwizard_add_in.xla 文件（路径：…\UGS\NX 7.5\MOLDWIZARD\templates）复制到 Microsoft Office 的 XLSTART 文件夹中。

如图 7-12 所示为垫钉，它的作用就是将推杆固定板和推杆垫板抬高一定距离，避免塑料胶粒、铁屑等垃圾掉入下模座板与推杆垫板之间，影响顶出系统的复位，这个零件俗称垃圾钉。以下是进行标准件客户化的步骤。

将练习目录“…\MW_part\chapter_7\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，就可以在该文件夹中找到本实例所用到的数据。

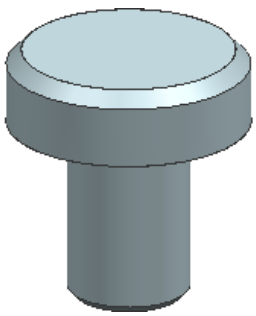


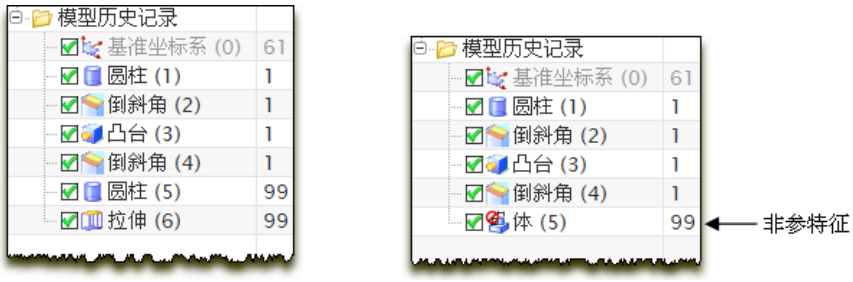
图 7-12　垫钉

（1）标准件参数化模型的建立

①　参数化模型与表达式

首先我们必须建立一个完全由参数驱动的数字模型，如图 7-13(a)所示，这样才可以实现多个规格型号的标准零件调用，绝对不可以接受如图 7-13(b)所示的带有非参数化特征的

模型。



（a）　　（b）

图 7-13　模型历史记录

② 表达式

参数化的模型必然包含大量的表达式，但是在默认情况下，表达式的名称是 P0、P1、P2…Pn，这种表达式的可读性显然是很低的，所以针对其中的重要表达式必须进行命名，以便做到顾名思义，如图 7-14 所示。

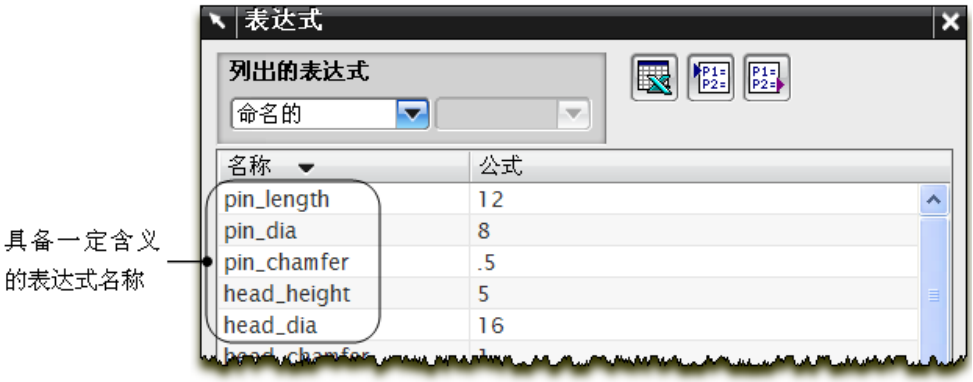


图 7-14　命名表达式

③ 标准件实体与挖腔实体

参数化模型必须包含两个实体，一个是真正被安装到模具上的标准件实体，一般放置在 1 层，属于 True 的引用集，它的线型是实线；另一个则是用于在模板上挖腔开槽的挖腔实体，放置在 99 层，属于 False 的引用集，它的线型是虚线，如图 7-15 所示。

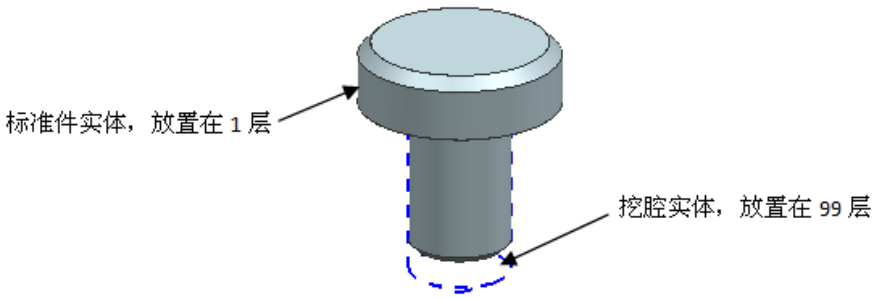


图 7-15　标准件实体与挖腔实体

（2）标准件的注册

1. 打开准备好的模型 stop_button.prt，可以在本章实例练习中找到本文件。
2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。
3. 单击【注册标准件】（Register New Standard Part）按钮，弹出**标准件注册器**（Standard Parts Register）对话框，完成这个标准件的注册一共需要三步。
4. 在标准件注册的第一步中，需要执行以下的操作，操作对话框如图 7-16 所示。

① 指定目录名。既可以从下拉列表中选择已存在的目录，这样新注册的标准件将挂在它的下面；也可以在目录名文本框中输入新的目录名。例如，输入“student”作为新的目录名，然后按回车键。

提示

在输入目录名后，必须按回车键。

② 指定分类名。同样地，既可以从下拉列表中选择已有的标准件分类，也可以在分类名文本框中直接输入新的类别名称，例如，输入“Others”作为分类名，完成输入以后，按回车键。

③ 指定部件名，例如，输入“Stop Button”作为部件名，完成输入以后，按回车键。

④ 指定位图。可以事先准备好图片（可以在练习文件夹中找到本图片），此时通过单击【选择路径】（Select Path）按钮，找到事先准备好的图片，这样系统将把这个图片复制到对应的标准件文件夹中。另外，在选择图片时，会出现如图 7-17 所示的图片复制提示对话框，单击【是】（Yes）按钮即可。

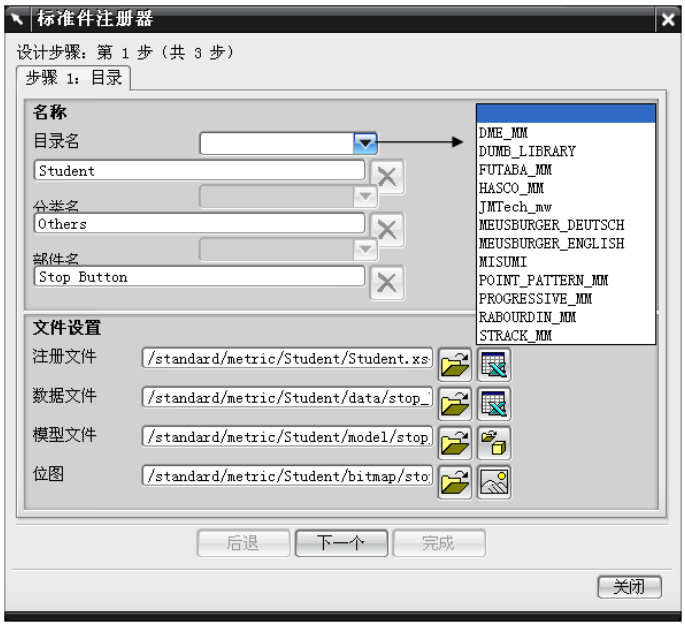


图 7-16　标准件注册的第一步



图 7-17　复制图片提示对话框

5 单击【下一个】（Next）按钮，进入到标准件注册的第二步，需要执行如下操作，操作对话框如图 7-18 所示。

① 如果之前在设计标准件模型时，没有定义 True 和 False 的引用集，那么现在可以通过分别单击【真实体】（True）/【伪体】（False）按钮，接着在图形窗口中选择对应的实体，这样就可以创建对应的引用集。

② 【部件表达式列表】（Part Expression List）中列出了本标准件的所有参数表达式，而【参数列表】（Parameter List）中出现的表达式将出现在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡中，因此，可以根据具体的情况，将部分表达式添加到参数列表中。

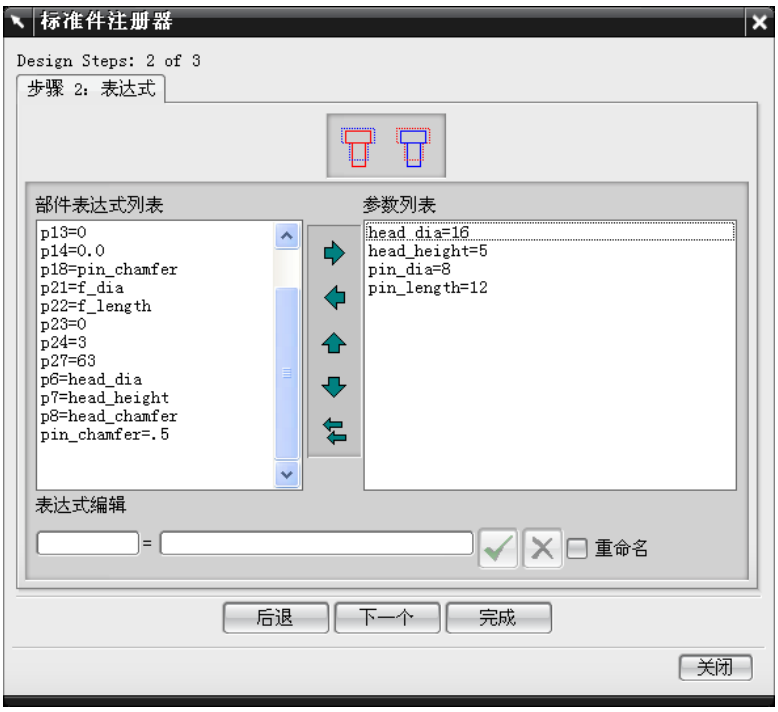


图 7-18　标准件注册的第二步

6 单击【下一个】（Next）按钮，进入到标准件注册的第三步，需要执行如下操作，操作对话框如图 7-19 所示。

① 指定该标准件在调用时，默认的父节点是哪个，对这个标准件而言，选择 UM_OTHER 选项。

② 指定标准件在调用时，默认的安装方式是哪种。对这个标准件而言，选择 PLANE 选项。

③ 根据具体情况指定属性，比如 UM_STANDARD_PART=1 等，如图 7-19 所示。

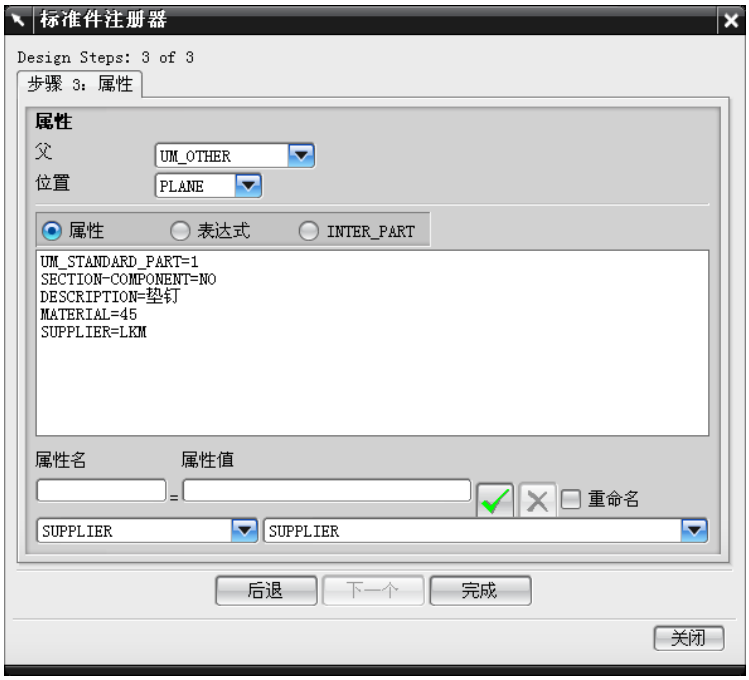


图 7-19　标准件注册的第三步

7 单击【完成】（Finish）按钮，在默认情况下，计算机上安装的 Excel 都是禁用了“宏”，因此在单击【完成】（Finish）按钮后，系统自动打开 Excel，但会处于停顿的状态，原因就在于“宏”被禁用，在弹出的 Excel 界面中出现如图 7-20 所示的按钮，单击【选项】，弹出如图 7-21 所示的 **Microsoft Office 安全选项**对话框，选中【启用此内容】单选按钮，再单击【确定】按钮即可，此时系统自动填写标准件的有关注册信息。由于 Excel 格式的注册表有两个，所以这种启用宏的操作还要再重复 1 次。



图 7-20　宏被禁用

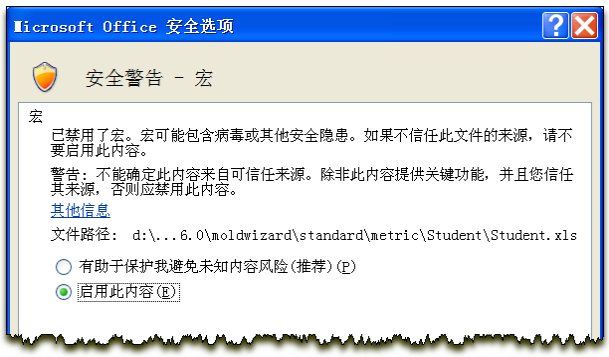


图 7-21　【Microsoft Office 安全选项】对话框

8 单击【关闭】（Close）按钮，完成标准件的注册。

9 增加垫钉的规格。

① 在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框的目录下拉列表中，可以找到刚刚注册的“Student”，如图 7-22 所示。

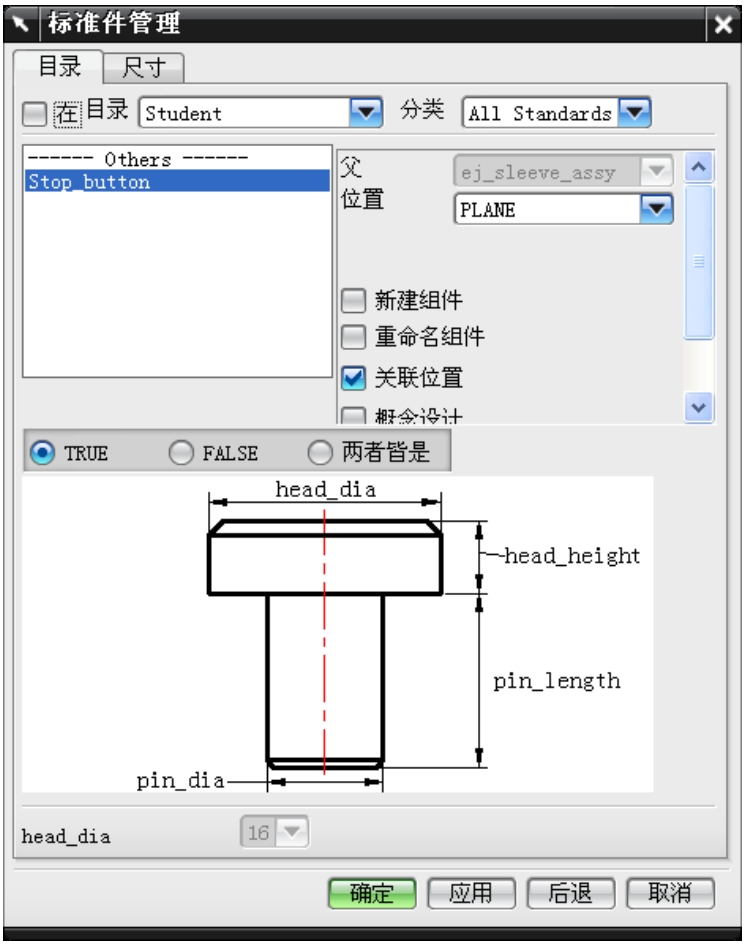


图 7-22 新注册的标准件

② 单击【编辑数据库】（Edit Database）按钮，将弹出垫钉的数据库文件，可以根据需要进行适当的修改和添加，如图 7-23 所示。

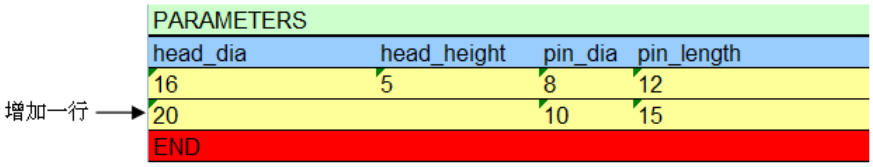


图 7-23 增加垫钉的规格

③　保存这个 Excel 数据表，并将其关闭。

④　返回到**标准件管理**（Standard Part Management）对话框，在垫钉的页面，可以注意到 head_dia 中出现了可供选择的其他规格，如图 7-24 所示。

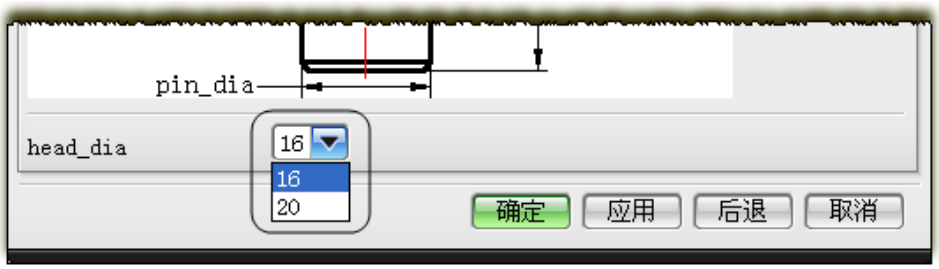


图 7-24　新增的规格

10　至此，完成标准件的注册和规格的增加。

（3）标准件的测试

将练习目录“…\MW_part\chapter_7\”中的 test 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配，我们将用这个模具装配进行测试，以便检查刚刚建立的标准件是否可用。

1　在图形窗口中，只显示推杆固定板、推杆垫板及 4 根回程杆，如图 7-25 所示。

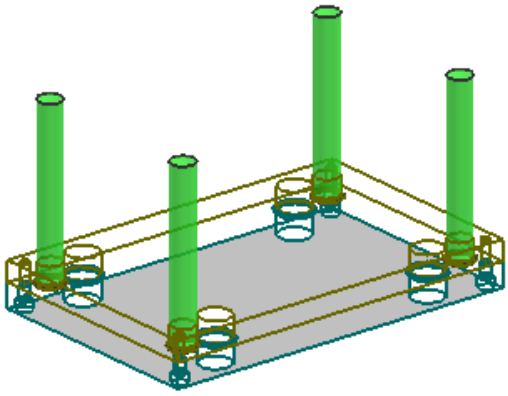


图 7-25　只显示部分部件

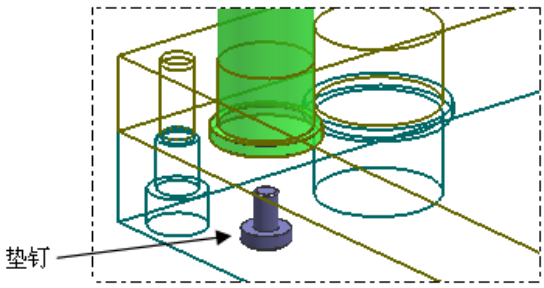


图 7-26　已安装的垫钉

2　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

3　可以在【目录】（Catalog）下拉列表中找到刚刚注册的“Student”。

4　接受默认的参数设置，然后单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择推杆垫板的底面作为安放面，接着弹出**点**（Point）对话框，在图形窗口中直接选择垫钉的安放位置（或者捕捉回程杆的圆心作为安放位置），结果如图 7-26 所示。

5　退出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

6 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击腔体（Pocket）工具，选择推杆垫板作为目标体，选择垫钉作为工具体，挖腔后的效果如图 7-27 所示。

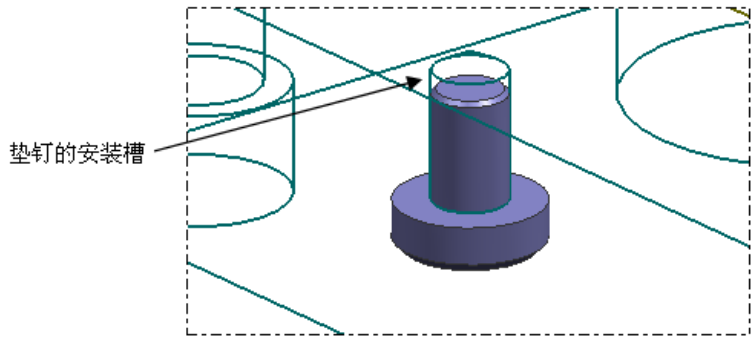


图 7-27　垫钉的安装槽

7 经测试，标准件可以正常使用。至此，完成了标准件的客户化。

第 8 章　浇注系统设计

本章主要介绍浇注系统的各个组成部分及其设计原则，重点讨论了如何利用 Mold Wizard 提供的工具进行有关浇注系统的设计。

8.1　浇注系统概述

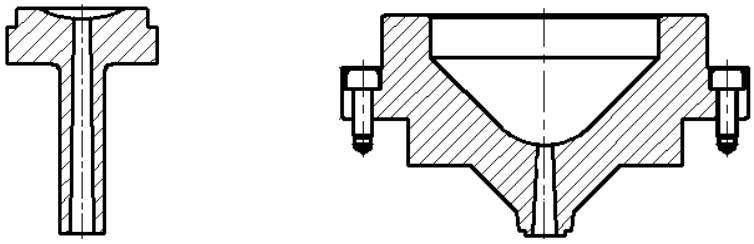
浇注系统是模具中从接触注塑机喷嘴开始，到型腔为止的塑料流动通道，它能将熔融的塑料引入型腔，让型腔内的气体能顺利地排出，同时将注塑压力充分地传递到各个部位，从而获得轮廓清晰、尺寸稳定的塑料制品。总的来说，浇注系统是整个模具设计中非常重要的一环，它是注塑能否顺利进行，获得高质量塑料制品的关键。

浇注系统一般包括主流道、分流道、浇口和冷料井。

8.1.1　主流道

1．定义

主流道是指连接注塑机喷嘴到分流道或型腔的一段锥形通道，主流道是熔融塑料进入模具时最先经过的部位，它与注塑机喷嘴必须在同一轴线上。对于热塑性塑料而言，主流道一般由浇口套来成型，浇口套通常分为两大类：两板模浇口套，如图 8-1(a)所示，以及三板模浇口套，如图 8-1(b)所示。



（a）　　（b）

图 8-1　浇口套

2．设计原则

通常在进行主流道设计时，需要注意以下设计原则：

1. 主流道越短越好，尤其是对于三板模模具或流动性差的塑料而言，主流道更应该尽可能地短。主流道越短，排气量就越少，注塑所产生的主流道废料也就越少，而且注塑压力的损耗也小，同时缩短了注塑成型的周期，提高了产品质量。
2. 为了能够在冷却后顺利取出主流道凝料，主流道的外形一般设计为圆锥形。对于两板模的主流道而言，其锥度取 2°～4°。对于三板模的主流道而言，如果是采用分离式的定位环和浇口套设计方式，主流道的锥度取 2°～4°；如果定位环和浇口

套采用如图 8-1(b)所示的设计方式时，主流道的锥度可取 12°～18°。

3. 在注塑成型时，为了防止主流道与注塑机喷嘴之间产生溢料，以致影响主流道凝料的顺利脱模，一般主流道小端的直径比喷嘴直径大 0.5mm～1mm，也就是说主流道小端直径通常取 3.5mm～4.5mm，另外主流道大端的直径应比最大的分流道直径大 10%～20%。

4. 如果主流道同时穿过多块模板，此时一定要注意每一块模板上孔的锥度及大小，避免出现主流道凝料不能脱出的情况。

5. 在一般情况下，要求主流道的中心与模具中心重合，否则容易出现以下不良状况。

① 当主流道偏离模具中心时，将导致锁模力和胀型力不在同一条直线上，致使模具在生产时受到扭矩的作用，这个扭矩容易使模具型芯发生错位变形，最终导致模具的导柱、甚至注塑机的拉杆发生变形。

② 当主流道偏离模具中心时，顶棍孔也不得不偏离模具中心，因而在推出产品时，推杆板势必受到一个扭矩的作用，这个扭矩将传递给推杆从而导致推杆的磨损，甚至发生断裂。

如果在设计中需要采用主流道中心偏离模具中心的方式，那么可以在推杆板安装导柱导套，以便承受由于顶棍孔偏心所产生的扭矩；或者采用倾斜式的主流道，从而避免采用顶棍孔偏心的设计方式。

8.1.2 分流道

1．定义

分流道是用于连接主流道与浇口的塑料流动通道。分流道应能确保熔融塑料较快地充满整个型腔，而且流动的阻力小，流动过程中热量的散失小，而且能将熔融塑料均衡地分配到各个型腔。

在大水口模具中，分流道布置在分型面上；在细水口模具中，分流道布置在水口推板和 A 板之间及 A 板内的竖直部分。

2．设计原则

在一般情况下，在设计分流道时要注意以下原则：

1. 分流道的布置形式，取决于型腔的布局，它所遵循的原则是：排列紧凑，尽量缩小模板尺寸，缩短流程，在熔融塑料抵达浇口时，温度和压力的降低是最小的。

2. 对于长度较长的分流道，应该在其末端开设冷料井。

3. 在多型腔的注塑模具中，分流道应能保证均衡进料。

4. 分流道表面粗糙度 R_a 一般为 1.6μm。

8.1.3 浇口

1．定义及作用

浇口是分流道和型腔之间的连接部分，也是浇注系统中的最后一部分。从分流道过来

的熔体经过浇口后产生加速，从而可以快速充满型腔。浇口的尺寸比型腔小得多，当型腔充满塑料后，浇口能迅速冷却封闭，以便防止熔料倒流，同时也便于浇口凝料与塑件的分离。另外，当熔体经过小浇口时，其剪切速率将得到提高，同时由于摩擦的作用，导致熔体的温度升高和黏度降低，提高了流动性，有利于对型腔的充填，从而获得具有高质量外观的塑件制品。

8.2　定位环设计

在将模具安装到注塑机时，为了确保主流道的中心能够与注塑机喷嘴的中心对齐，往往通过定位环来实现快速、准确的定位，从而满足模具快速装、拆的要求。定位环安装在上模座板的顶面，同时沉入上模座板 5mm，而在注塑机定模固定板的中心有一个定位孔，其大小适合注塑机的规格，主要有 100mm、120mm、150mm。设计者在开始进行模具设计之前必须要掌握注塑设备的相关信息，避免出现定位环与定位孔尺寸不匹配的情况。

在 Mold Wizard 的标准件库中，可以找到规格尺寸合乎设计要求的定位环，以 FUTABA_MM 为例，它属于 Locating Ring 的分类，如图 8-2 所示。

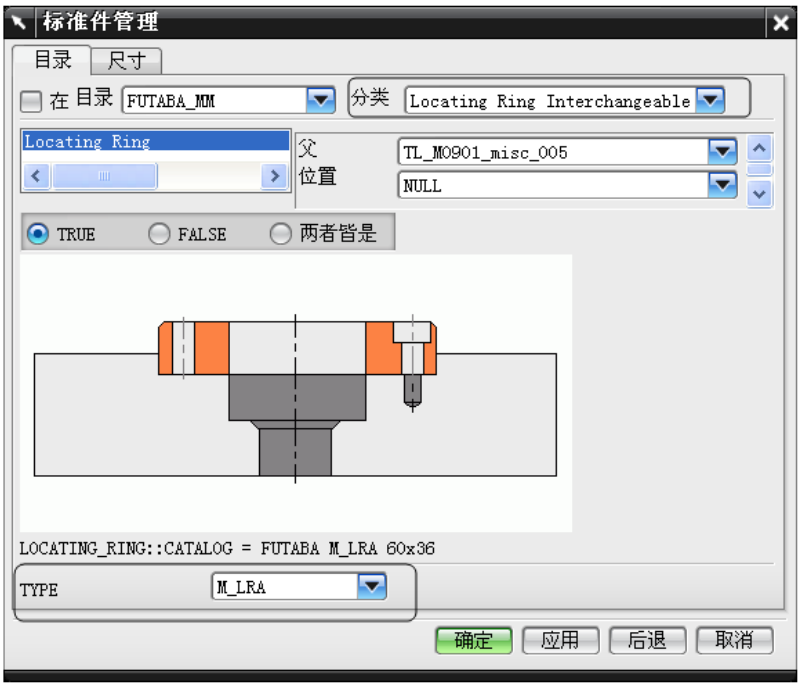


图 8-2　定位环的设计

8.3　浇口套设计

在 Mold Wizard 的标准件库中，以 FUTABA_MM 为例，浇口套属于 Sprue Bushing 的分类，如图 8-3 所示，可以找到标准规格的浇口套（俗称唧嘴）。但是，一些特殊的浇口套，

例如三板模中常用的浇口套，标准库中并没有提供，这就需要用户自己去开发、建立这种零件的库。

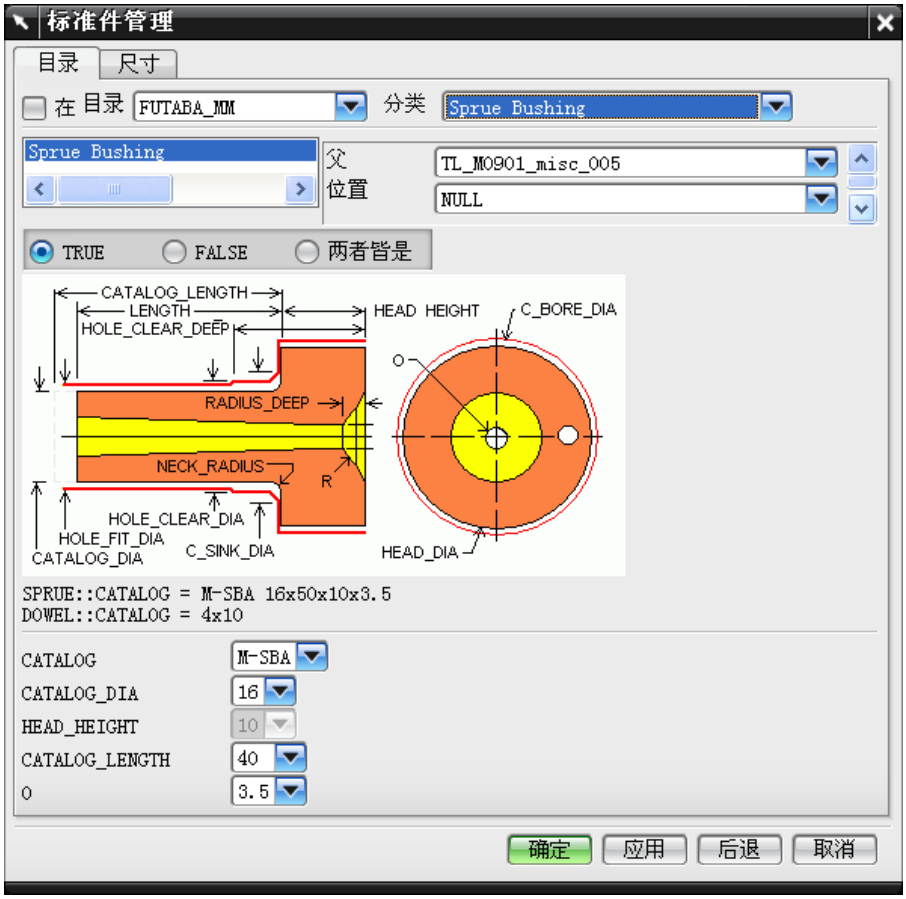


图 8-3　浇口套的设计

用户在添加这种标准件时，除了在【目录】（Catalog）选项卡中指定规格、主要尺寸以外，往往还需要切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，依据图片的尺寸注释，针对个别尺寸进行编辑修改。

8.4　浇口设计

1．功能概述

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击浇口库（Gate Library）按钮，弹出如图 8-4 所示的**浇口设计**（Gate Design）对话框，这是 Mold Wizard 提供的专门用于浇口设计的工具。利用本工具，可以创建 8 种类型的浇口；可以重定位已创建的浇口；可以删除浇口。

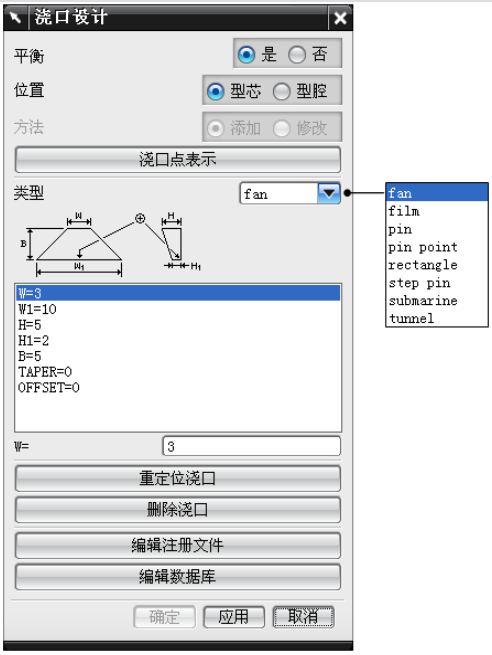


图 8-4　【浇口设计】对话框

2．使用方法

1 设置浇口的布置形式。

①　指定型腔布局的形式。系统提供了两种形式，一种是平衡式的布局，即【是】(Yes)；另一种则是非平衡式的布局，即【否】(No)。

②　指定浇口在模具中的位置，系统提供了【型芯】(Core) 和【型腔】(Cavity) 两种选择。

③　指定浇口的处理方法。如果是第一次添加浇口，那么这一项是灰显的；如果已经创建了浇口，并且选择了这个浇口，那么这一项将高亮显示，系统提供了两种处理方法，分别为【添加】(Add) 和【修改】(Modify)。

2 (如果有需要) 如果不能直接选择浇口的位置点，那么可以通过系统提供的【浇口点】(Gate Point) 工具，创建浇口的位置点。

3 在**浇口设计** (Gate Design) 对话框的【类型】(Type) 下拉列表中，选择一种浇口类型，系统提供了 8 种常用的类型。

4 在尺寸列表中，指定浇口的具体尺寸。

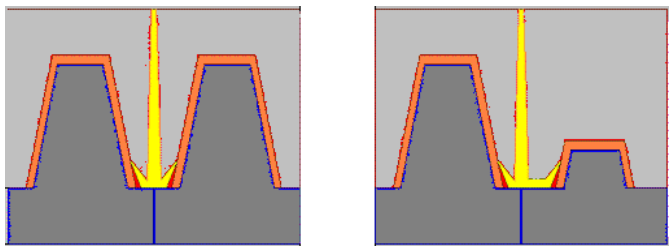
5 单击【应用】(Apply) 按钮，弹出**点** (Point) 对话框，选择刚刚创建的浇口位置点或者利用点捕捉工具选择浇口位置点，接着弹出**矢量** (Vector) 对话框，需要指定塑料流入型腔的方向，再单击【确定】(OK) 按钮，这样就可调入浇口。

3．参数选项

(1) 布局类型 (Layout Type)

在模具设计中，既有单个产品或者多个产品的情况，同时也有单型腔或者多型腔的情

况。如图 8-5 所示显示了两个型腔的平衡布局与非平衡布局。出于平衡进胶的考虑，在平衡式的型腔布局中，采用了相同的浇口位置和尺寸；而在非平衡的型腔布局中，每个型腔所采用的浇口位置和尺寸均不同。



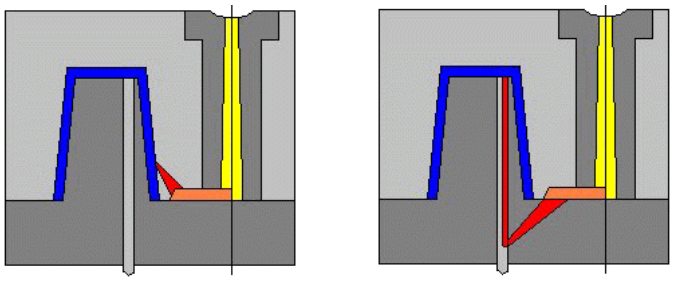
（a）平衡　　（b）非平衡

图 8-5　浇口的布局

在 Mold Wizard 中，平衡式的布置意味着在各个型腔的相同位置创建同样尺寸的浇口，一旦对其中的一个浇口进行了编辑、重定位或者删除，其他同组的浇口也将随着更新变化；而非平衡式的布局则意味着每个浇口的位置和尺寸都是独立的，可以分别进行编辑修改。

（2）浇口位置（Gate Position）

浇口的位置取决于浇口的具体类型，如果浇口既可以设计在型腔一侧，如图 8-6(a)所示，也可以设计在型芯一侧时，如图 8-6(b)所示，那么系统将提供这个【位置】（Position）选项，供用户选择。



（a）　　（b）

图 8-6　浇口的位置

（3）方法（Method）

系统提供的【方法】（Method）有两种，分别是【添加】（Add）和【修改】（Modify）。一旦在图形窗口中选择了浇口，系统将自动切换到修改模式，同时与该浇口有关的尺寸将显示在参数列表中。此时，如果选择【添加】（Add），那么可以添加相同尺寸的浇口。

8.5 分流道设计

1．功能概述

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击流道（Runner）按钮，弹出如图 8-7 所示的**流道**（Runner）对话框，这是 Mold Wizard 提供的专门用于分流道设计的工具。利用

本工具，可以创建流道中心线；可以创建 5 种截面形状的流道体；可以在型芯/型腔中创建流道槽；可以删除已创建的流道体。

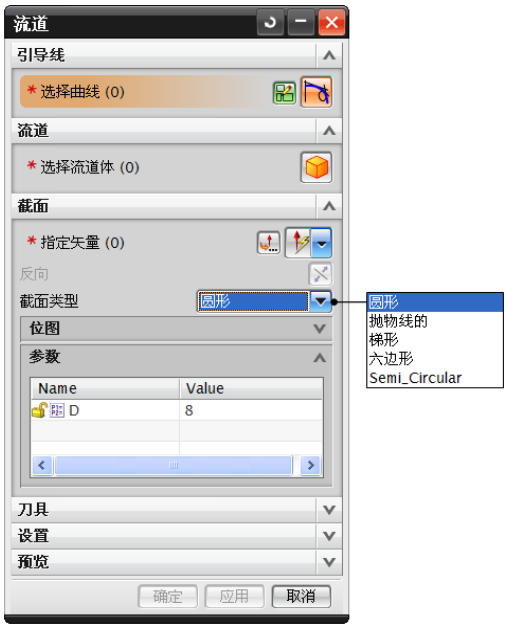


图 8-7　【流道】对话框

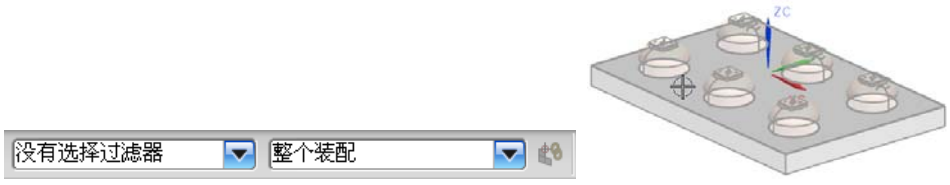
2．使用方法

分流道的设计步骤主要包括 3 个，分别是定义流道的路径；选择流道的截面形状；利用流道实体在模板或者镶件上创建流道槽。

（1）在平面上创建流道

1. 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到 fill 部件，然后将其设为工作部件。
2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击流道（Runner）按钮，弹出**流道**（Runner）对话框。
3. 在【引导线】（Guide）选项组中，单击【绘制截面】（Sketch Section）按钮。这时，可以利用草图绘制所需的流道轮廓线。

①　指定草图平面。可以将【选择范围】(Selection Scope）设置为【整个装配】(Entire Assembly)，如图 8-8(a)所示，这样可以选择型芯/型腔部件上的平面作为草图平面，如图 8-8(b)所示。



(a)　　(b)

图 8-8　选择流道中心线的放置平面

② 指定水平或者垂直参考。镶件或者模板的边缘均可作为参考，如图 8-9 所示，选择镶件的边缘作为水平参考。

③ 利用草图工具完成流道中心线的绘制，然后在**草图**（Sketch）工具条上单击【完成草图】（Finish Sketch），这时将出现流道的预览效果，如图 8-10 所示。

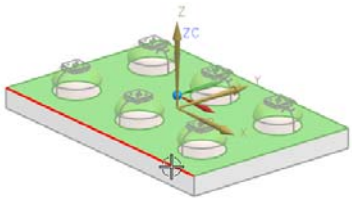


图 8-9 指定草图的水平参考

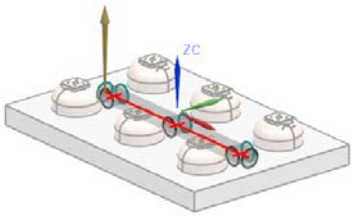


图 8-10 流道实体的预览

4 指定流道的参数。

① （如果有需要）在【截面】（Section）选项组中，指定截面的方位。

② 在【截面类型】（Section Type）下拉列表中，系统提供了 5 种截面类型，选择其中一种。例如，选择圆形。

③ 在【参数】（Parameters）列表中，设置对象截面形状的尺寸。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，系统创建如图 8-11 所示的流道实体，所有的流道实体均采用相同的参数。

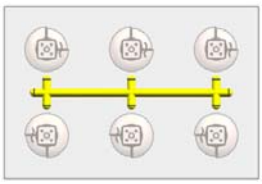


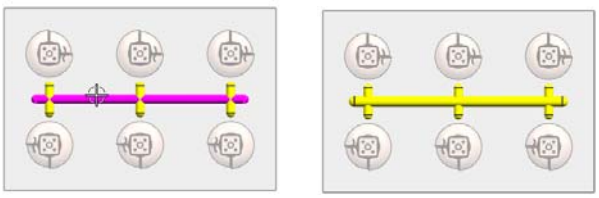
图 8-11 流道实体

5 （如果有需要）如果有些流道实体的参数尺寸必须有别于其他的流道实体，例如主流道的直径比分流道要大，那么可以参考下述的步骤来处理。

① 在【流道】（Runner）选项组中，单击【选择流道体】（Select Runner Body），然后选择需要编辑尺寸的流道，例如主流道，如图 8-12(a)所示。

② 在【参数】（Parameters）列表中，设置合适的尺寸。

③ 单击【应用】（Apply）按钮，即可完成流道参数的编辑，如图 8-12(b)所示。



（a） （b）

图 8-12 编辑某段流道体

6 在型芯/型腔上创建流道槽。

① 确认选择了所有的流道体，如果没有，那么可以在【流道】（Runner）选项组中，单击【选择流道体】（Select Runner Body），然后选择流道体。

② 在【刀具】（Tools）选项组中，从【布尔】（Boolean）下拉列表中选择【求差】（Subtract）选项。

③ 在图形窗口中选择型芯/型腔等镶件作为布尔运算的目标体。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，即可在对应镶件中创建流道槽，如图 8-13 所示。

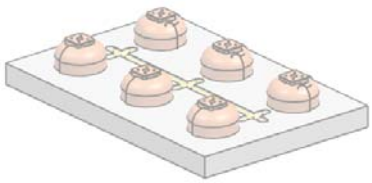


图 8-13　流道槽

7 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭**流道**（Runner）对话框，完成流道的创建。

（2）在曲面上创建流道

1 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到 fill 部件，然后将其设为工作部件。

2 利用 NX 工具，在平面上绘制流道中心线，也可以选择工件的底面作为绘制平面，如图 8-14 所示。

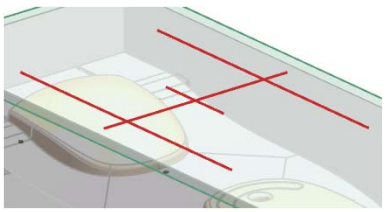


图 8-14　绘制平面曲线

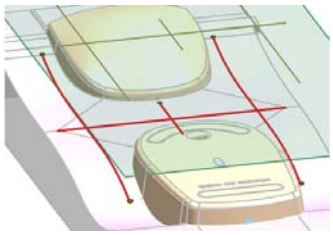


图 8-15　投影曲线到分型面

3 从下拉菜单插入（Insert）→来自曲线集的曲线（Curve from Curves）中，选择投影（Project）工具，将平面曲线投影到分型面，如图 8-15 所示。

4 打开**流道**（Runner）对话框，按照前述方法创建流道实体和流道槽，如图 8-16 所示，具体步骤这里不再重复。

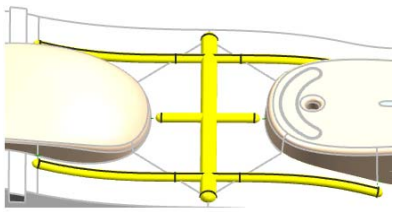


图 8-16　在曲面上创建流道实体

3．参数选项

（1）截面（Section）

① 截面形状

系统提供了 5 种截面形状，分别是圆形、抛物线形、梯形、六边形和半圆形，如图 8-17 所示。

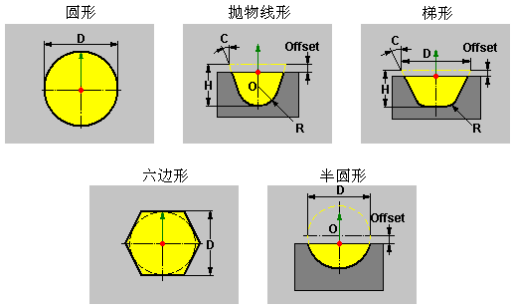
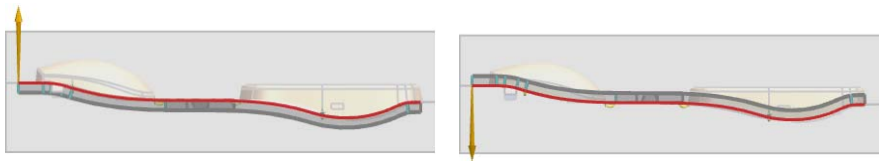


图 8-17 截面形状

② 截面方向

对于一些形状的截面，例如梯形，我们需要利用【截面】（Section）选项组的【指定矢量】（Specify Vector）工具来指定其方位，如图 8-18 所示。



（a） （b）

图 8-18 截面的方向

③ 截面参数

在【参数】（Parameters）列表中，如果修改了默认的数值，那么它将被自动锁定，请注意其表达式前面的标记由🔓变为🔒，这样可以避免该数值被无意修改。当然，如果想解除锁定，那么在该标记上单击即可。而且，在关闭**流道**（Runner）对话框后，这种临时锁定将自动解除。

（2）刀具（Tools）

【刀具】（Tools）选项组中的工具的说明，如表 8-1 所示。

表 8-1 【刀具】选项组的选项说明

选　项	说　明
【布尔】（Boolean）	在创建了流道体以后，可以选择【求差】（Subtract）工具，在镶件中创建流道槽；或者选择【求和】（Unite）工具，将当前的流道体与之前创建的流道体进行合并。
【删除】（Delete）	删除选定的流道体。当然可以单击【取消】（Cancel）按钮，恢复被删除的流道体。

8.6　实例六：浇注系统的设计

本实例将以二板模浇注系统的设计为例，介绍创建主流道、浇口和分流道的过程。完成本实例后，读者应能够了解浇注系统的设计流程，掌握流道设计的技巧。

将练习目录“…\MW_part\chapter_8\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一．定位环的安装

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击标准部件库（Standard Parts）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

2. 从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 FUTABA_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Locating Ring Interchangeable。

3. 在参数列表中指定【类型】（Type）=M_LRC，DIAMETER=120，THICKNESS=15，如图 8-19 所示。请确认【父】（Parent）设置为 TL_M0901_misc_005，【位置】（Position）设置为 NULL。

- 【父】（Parent）选项影响新添加的标准件在装配节点中的位置。在通常情况下，每一种标准件都有其默认的父节点，如果需要更换父节点，可以从其下拉列表中选择。但有一种情况是在下拉列表中找不到所需要的父部件，这时可以按照下述步骤来解决：首先将父部件设为工作部件，然后再打开**标准件管理**（Standard Part Management）对话框，这样就可以在下拉列表中找到这个父部件了。
- 【位置】（Position）选项影响标准件的定位方式。NULL 表明该标准件有一个固定的安装位置，不需要再去另行指定。

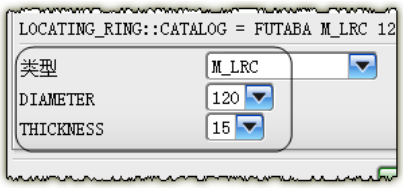


图 8-19　设置定位环的参数

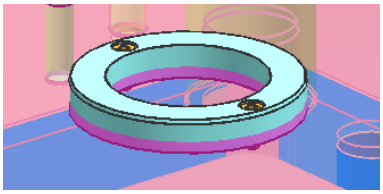


图 8-20　新添加的定位环

4. 单击【应用】（Apply）按钮，系统将把定位环自动安装到模具上，并且沉入上模座板 5mm，如图 8-20 所示。这个新添加的标准件是挂在 TL_M0901_misc_005 的节点下，如图 8-21 所示。

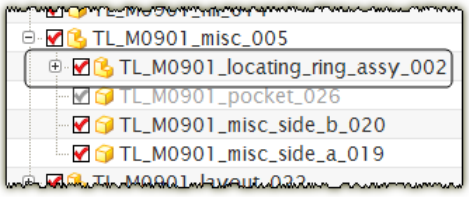


图 8-21　新增的定位环节点

提示

定位环的直径必须与所使用注塑机的定位孔相匹配。

步骤二．浇口套的安装

1. 在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，仍然是在【目录】（Catalog）下拉列表中选择 FUTABA_MM；另外，在【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Sprue Bushing。

2. 设置相关参数，CATALOG_DIA=16，CATALOG_LENGTH=60，O=4.5，如图 8-22 所示。



图 8-22　设置浇口套的参数

提示

浇口套的小端直径（O）和与注塑机喷嘴接触的球面半径（R），必须与所使用的注塑机相对应。

3. 单击【应用】（Apply）按钮，系统将浇口套安装到模具上，如图 8-23 所示，这个新添加的标准件也是挂在 TL_M0901_misc_005 的节点下，如图 8-24 所示。仔细观察这个浇口套，会发现尽管把长度设置为 60mm，但是浇口套的底面仍然没有到达分型面，也就是说浇口套还不够长。实际上，过长的主流道，将会带来热量、压力和材料的损失。当前的解决方案是调整浇口套的安装高度，但有一点是值得我们注意的，就是出于对模具强度的考虑，浇口套不能太靠近型腔，两者之间必须保持至少 20mm 以上的距离。

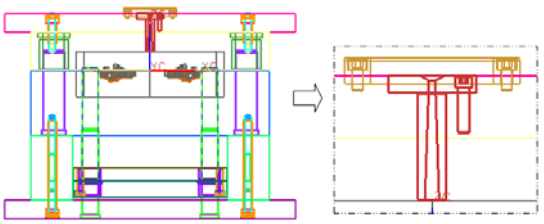


图 8-23　新添加的浇口套

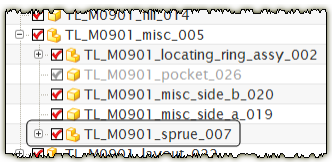


图 8-24　新增的浇口套节点

4. 在确认浇口套被选中的情况下，即处于编辑状态，单击【重定位】（Reposition）按钮，弹出**重定位组件**（Reposition Component）对话框，在图形窗口中出现动态操作手柄，单击 Z 向的箭头，然后在【距离】（Distance）文本框中输入-40mm，按回车键，浇口套立即更新到新的位置，如图 8-25 所示。

提示

在设置调整距离时（本处为 40mm），必须要考虑与模具配套的注塑机喷嘴是否能移动如此长的距离。

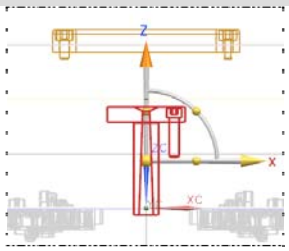


图 8-25　调整位置后的浇口套

5 在**重定位组件**（Reposition Component）对话框中，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

提示

通过重定位工具的旋转功能，可以将浇口套调整到倾斜状态，这样就可以设计倾斜式的浇注系统了。

步骤三．浇口套长度的调整

从如图 8-25 所示的浇口套，我们可以看出，它已经有一部分超过了分型面，所以必须对长度进行调整。

- 如果分型面是水平面的，那么可以通过测量得到所需的浇口套长度，然后在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡中，编辑对应的参数表达式 CATALOG_LENGTH，从而调整浇口套的长度。
- 如果分型面是曲面的，那么可以通过 Mold Wizard 提供的修边模具组件（Trim Mold Components）工具来进行修剪，从而得到符合设计要求的浇口套长度。

1 继续在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，确认浇口套被选中，组件处于【修改】（Modify）状态，切换到【尺寸】（Dimension）选项卡。

① 在尺寸列表中找到 CATALOG_LENGTH，将其改为 55.5mm。

② 将 HOLE_CLEAR_DEEP 设置为 20.5mm（这个值用于控制间隙孔的长度，可以将浇口套的假体也显示出来，它的作用将在挖腔时体现），如图 8-26 所示。

2 单击【应用】（Apply）按钮，系统更新浇口套的长度，结果如图 8-27 所示。可以放大该区域，以便仔细观察刚才的参数编辑是否正确。

3 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

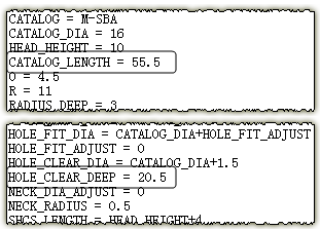


图 8-26　修改浇口套的部分尺寸

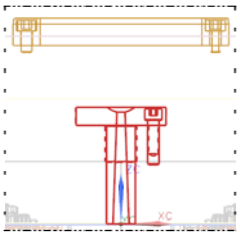


图 8-27　编辑浇口套的结果

步骤四．定位环假体的编辑

由于浇口套的下沉，意味着注塑机的喷嘴必须伸入模具中才可以完成注塑生产，所以模具上相应的部位必须要有足够的空间，对此我们可以通过调整定位环的假体（False Body）来满足这一要求。

1 测量定位环的底面到浇口套顶面的距离，结果为 35mm，如图 8-28 所示。

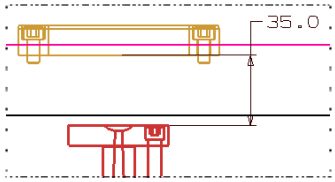


图 8-28　测量距离

2 将定位环部件（TL_M0901_locating_ring_004）设置为显示部件，显示其假体，如果看不到，可打开 99 层（标准件的假体一般放置在 99 层，以虚线的线型显示），如图 8-29(a)所示。

3 为已有的假体增加材料。

① 启动**建模**（Modeling）模块。

② 利用拉伸（Extrude）工具，选择如图 8-29(b)所示的边缘（定位环内孔的底面边缘），指定拉伸方向为-Z，拉伸长度为 35，如图 8-29(c)所示；在【布尔】（Boolean）选项组中，选择【求和】（Unite），然后选择定位环的假体（以虚线框显示）；单击【确定】（OK）按钮，将拉伸体与假体加在一起，结果如图 8-29(d)所示。

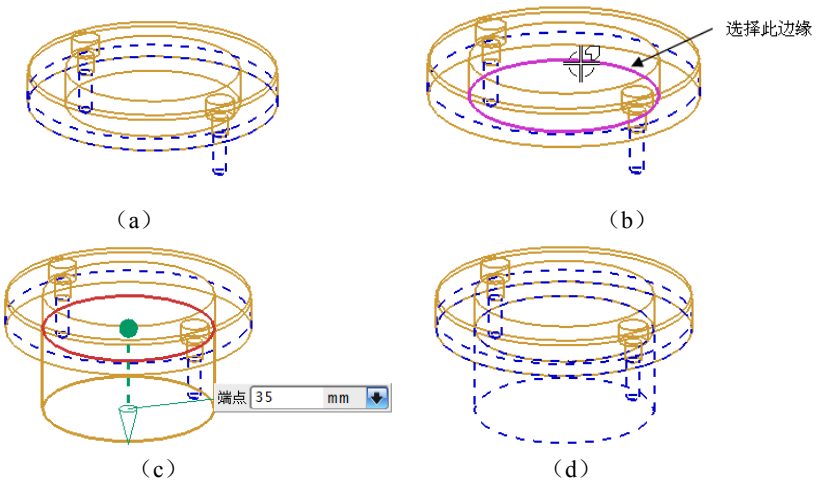


图 8-29　编辑定位环的假体

4 返回到模具装配中（在后面的实例中，将会出现要求返回上一层装配或者顶层装配的操作要求，这里一并介绍）

① 首先在**装配导航器**（Assembly Navigator）的部件名上，单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择【显示父项】（Display Parent）命令。

② 然后选择模具的顶层装配节点，即 TL_M0901_top_010，如图 8-30 所示，这样就可以返回到模具装配中。

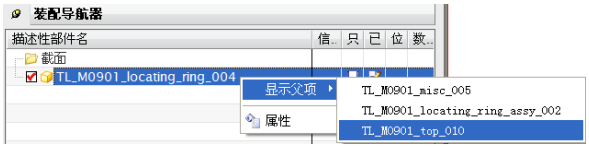


图 8-30　返回模具装配

步骤五．浇口的设计

这里我们采用潜伏式的浇口，入浇点位于产品的侧面，属于潜下模的形式，在推出时浇口与产品自动分离。为了配合使用 Mold Wizard 提供的浇口库（Gate Library）工具，我们首先要创建合适的浇口点。

① 将 TL_M0901_fill_014 设为工作部件，显示右侧的型芯部件，隐藏其他的零部件。

② 设置层 41 为工作图层。

③ 从下拉菜单插入(Insert)→来自体的曲线(Curve from Bodies)中，选择截面（Section）工具，弹出如图 8-31 所示的**截面曲线**（Section Curves）对话框。



图 8-31　【截面曲线】对话框

④ 在**选择条**（Selection Bar）工具条中，将【选择范围】（Selection Scope）设置为【整个装配】(Entire Assembly)，并且开启【创建部件间链接】(Create Interpart Link）选项，如图 8-32 所示。

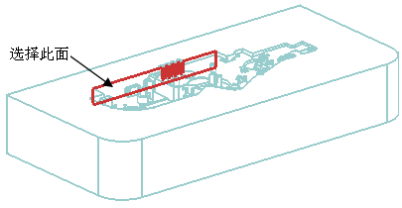


图 8-32　【选择条】工具条

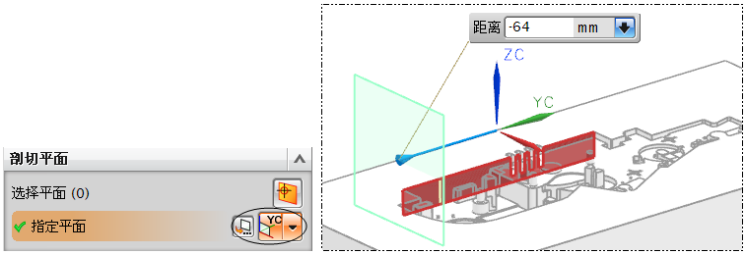
⑤ 在**截面曲线**（Section Curves）对话框中，确认【要剖切的对象】(Object to Section）处于激活的状态下，选择如图 8-33(a)所示的面。

⑥ 在【指定平面】(Specify Plane）中，从下拉列表中选择【XC-ZC 平面】(XC-ZC Plane)，然后在图形窗口中拖动基准平面的偏置箭头，往-*Y* 方向拖动，偏置值为-64mm，如图 8-33(b)所示。

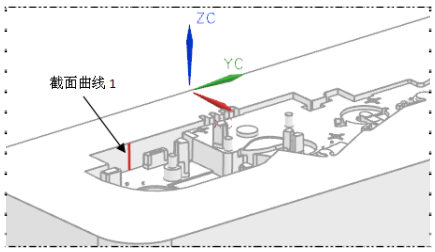
⑦ 单击【应用】(Apply）按钮，就可以创建如图 8-33(c)所示的截面曲线 1。



(a)



（b）



（c）

图 8-33　截面曲线 1

2 以同样的方法，在+*Y* 方向上，偏置距离为 12mm 的位置处，再创建另一条截面曲线，如图 8-34 所示。

3 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击浇口库（Gate Library）按钮，弹出**浇口设计**（Gate Design）对话框。

① 将【平衡】（Balance）设置为【是】（Yes），【位置】（Position）设置为【型芯】（Core），从【类型】（Type）下拉列表中选择 submarine，即潜伏式浇口。

② 设置该浇口的相关参数，其中 d=1.2、A=24、B=50、HD=9，如图 8-35 所示。

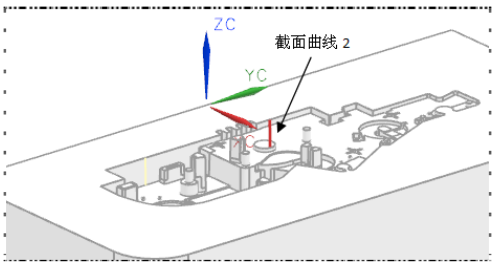


图 8-34　截面曲线 2

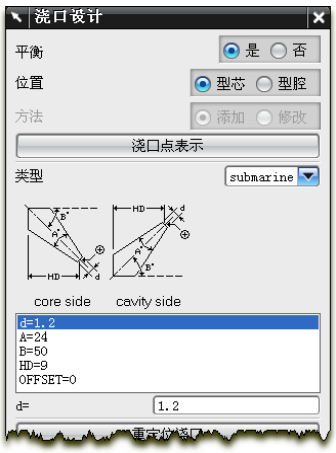


图 8-35　设置潜伏式浇口的参数

③ 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框。从【类型】（Type）下拉列表中选择【点在曲线/边上】（Point on Curve/Edge）选项，然后在图形窗口中选择在-Y 轴一

侧的截面曲线，指定【U 向参数】（U Parameter）为 0.63，如图 8-36 所示。

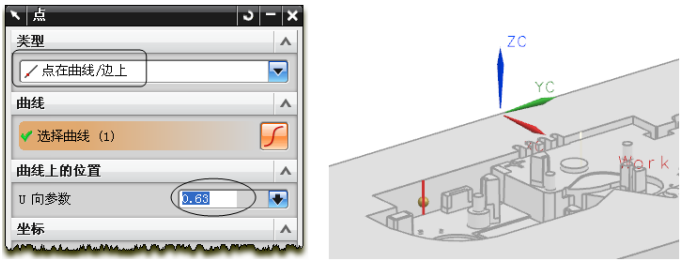


图 8-36　指定曲线上的点

④　单击【确定】（OK）按钮，弹出**矢量**（Vector）对话框，此时我们必须指定正确的塑料流入型腔的方向，指定 *XC* 轴方向，如图 8-37 所示。

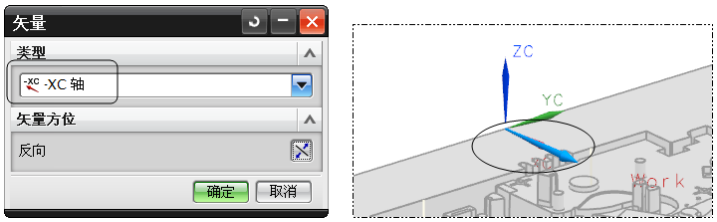
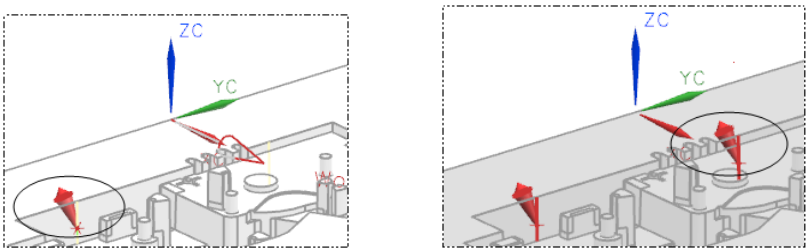


图 8-37　定义塑料流入的方向

⑤　再单击【确定】（OK）按钮，系统创建如图 8-38(a)所示的浇口。



（a）　　（b）

图 8-38　创建的浇口

4　以相同的参数尺寸与方法，创建另一个浇口，结果如图 8-38(b)所示。

由于是采用了平衡式的浇口，所以可以在图形窗口中看到如图 8-39 所示的 4 个浇口。另外，也可以在**装配导航器**（Assembly Navigator）的_prod 节点下，找到新增加的两个浇口文件 TL_M0901_gate_subm_000，如图 8-40 所示。

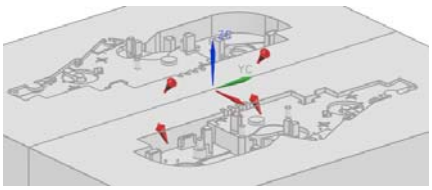


图 8-39　显示所有的浇口

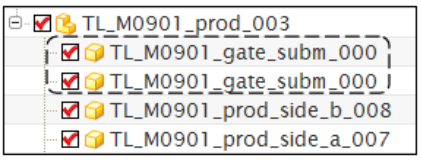
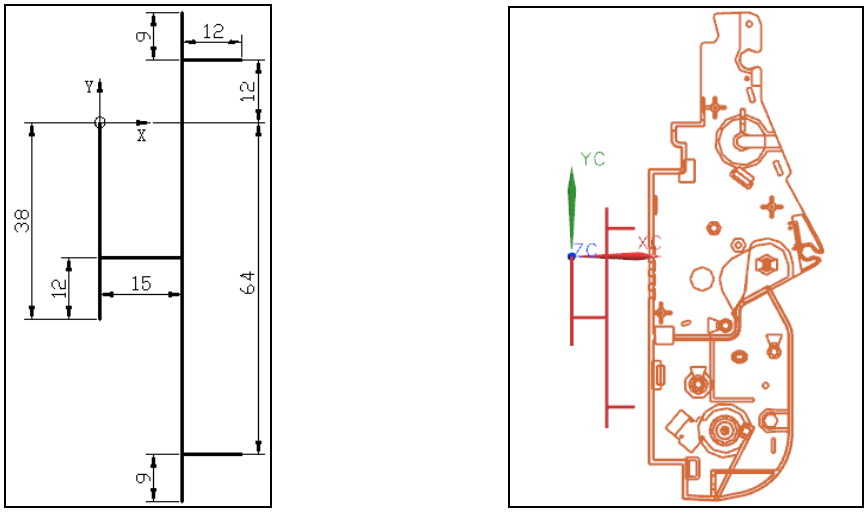


图 8-40　新增的浇口文件

步骤六．流道中心线的设计

1. 将 TL_M0901_fill_014 设为工作部件。
2. 设置 61 层作为工作图层。
3. 选择草图（Sketch）工具，在工作坐标系的 *XY* 平面上创建草图，尺寸如图 8-41(a)所示，最终创建的草图如图 8-41(b)所示。



（a）　　（b）

图 8-41　创建流道引导线

4. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击流道（Runner）按钮，弹出**流道**（Runner）对话框。
5. 创建一级分流道。

① 确认【引导线】（Guide）选项组的【选择曲线】（Select Curve）处于激活状态，在图形窗口中选择如图 8-42 所示的一段直线。

② 在【截面类型】（Section Type）下拉列表中，选择【圆形】（Circular）。

③ 在【参数】（Parameters）列表中，修改参数 D 为 8mm。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，系统创建如图 8-43 所示的一级分流道实体。

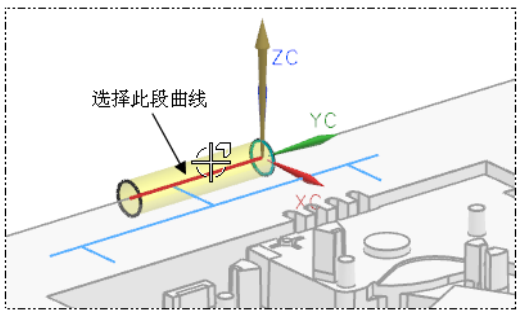


图 8-42　选择分流道中心线

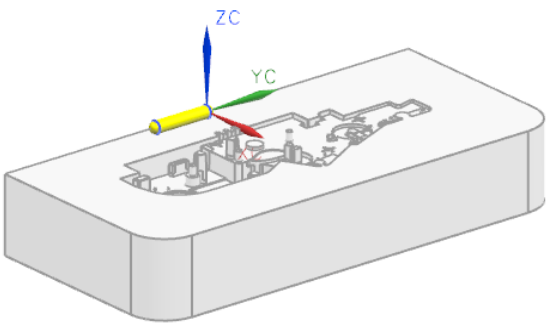


图 8-43　一级分流道

6 以同样的方法，选择其余的 4 段直线，创建直径为 6mm 的二级分流道，结果如图 8-44 所示。

7 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭**流道**（Runner）对话框。另外，关闭图层 61，62，这样可以隐藏基准平面及参考坐标系，改善显示效果。

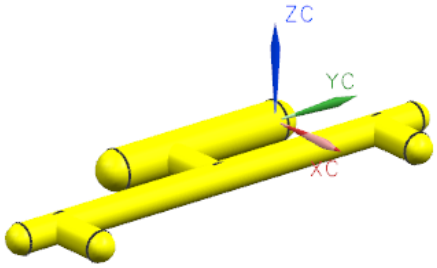


图 8-44　单侧的分流道

8 为另一个型腔创建分流道。

① 从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择生成实例几何特征（Instance Geometry）工具。

② 在打开**实例几何体**（Instance Geometry）对话框以后，从【类型】（Type）下拉列表中选择【旋转】（Rotate）。

③ 在图形窗口中，选择刚刚创建的 5 段分流道。

④ 定义 Z 轴作为旋转中心轴，原点为旋转的中心点。

⑤ 设置【角度】（Angle）为 180°，【副本数】（Number of Copies）为 1，如图 8-45 所示。

⑥ 单击【确定】（OK）按钮，创建如图 8-46 所示的分流道。



图 8-45　【实例几何体】对话框

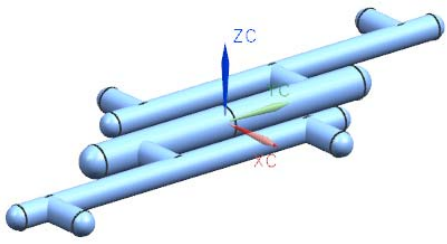


图 8-46　完整的分流道

9 利用求和（Unite）工具，将这些流道体与浇口实体进行布尔加，以便成为一个整体，如图 8-47 所示。

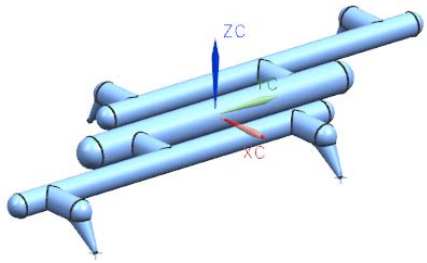


图 8-47　分流道和浇口

步骤七．浇注系统的挖腔

（1）创建型腔和型芯的安装槽

1. 在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_M0901_misc_005 节点下，找到 TL_M0901_pocket_026 节点，如图 8-48 所示，将挖腔体显示出来，它将作为模板挖腔的工具体。

2. 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到 TL_M0901_moldbase_mm_019 节点，单击节点前面的检查框，以便在图形窗口中显示模架。

3. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击腔体（Pocket）按钮，弹出**腔体**（Pocket）对话框。将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component）。

4. 在图形窗口中，选择 A、B 板作为【目标体】（Target）；选择挖腔体（虚线框显示）作为【刀具体】（Tool），如图 8-49 所示。

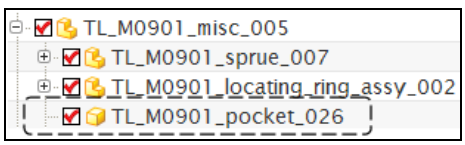


图 8-48　pocket 节点

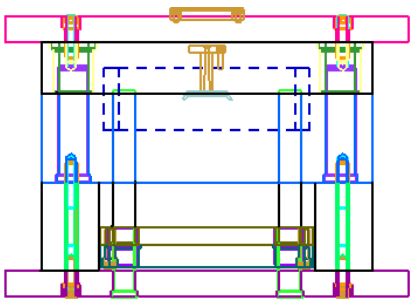


图 8-49　选择目标体与工具体

5. 单击【应用】(Apply)按钮，结果如图 8-50 所示。稍后可以将 TL_M0901_pocket_026 的引用集替换为【空】（Empty），不再显示。

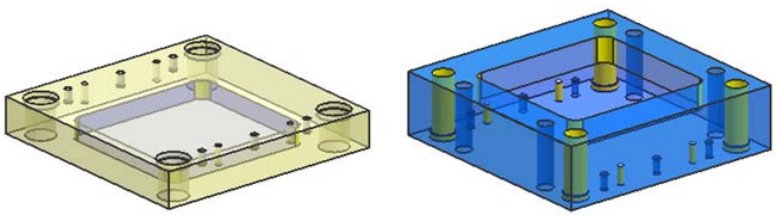


图 8-50　A 板与 B 板挖腔后的效果

（2）创建浇口套和定位环的腔

1. 利用**装配导航器**（Assembly Navigator），将型腔、定位环和浇口套也显示出来。
2. 在图形窗口中，选择上模座板、A 板和型腔作为【目标体】（Target）；选择定位环和浇口套作为【刀具体】（Tool）。
3. 单击【应用】（Apply）按钮，结果如图 8-51 所示。

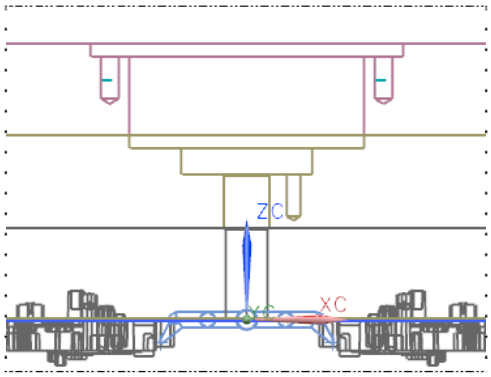
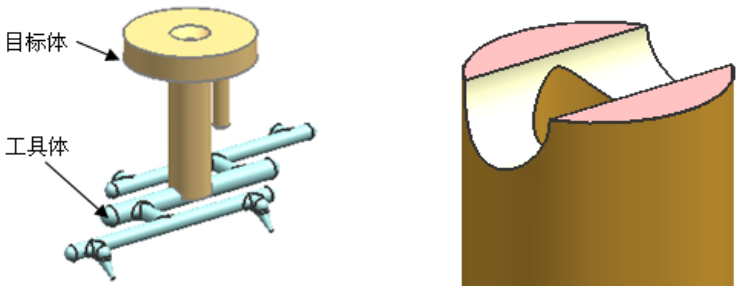


图 8-51　浇口套和定位环的安装槽

（3）在浇口套上创建分流道

1. 在图形窗口中，选择浇口套作为【目标体】（Target）；选择分流道作为【刀具体】（Tool），如图 8-52(a)所示。
2. 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以在浇口套上创建分流道，结果如图 8-52(b)所示。



（a）　　（b）

图 8-52　在浇口套中创建分流道

（4）在型腔和型芯中创建分流道与浇口

1. 在图形窗口中，将型芯也显示出来。
2. 选择型腔和型芯作为【目标体】（Target）；选择分流道作为【刀具体】（Tool）。
3. 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以在型腔和型芯中创建流道与浇口，结果如图 8-53 所示。

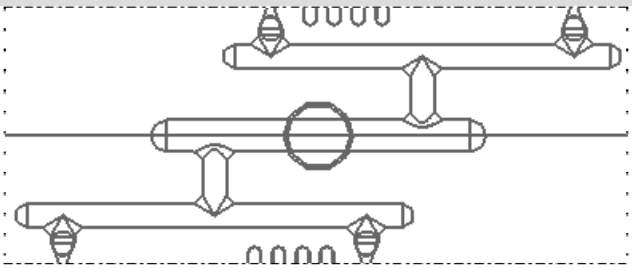


图 8-53　型腔中的分流道

（5）替换*_fill 文件的引用集

至此，已经完成了浇注系统腔体的创建，为了不让 TL_M0901_fill_014 部件中的流道和浇口实体影响后续设计过程中的观察，现在可以将该部件的引用集替换为【空】(Empty)，操作步骤如下：

1. 在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_M0901_fill_014 节点上，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【替换引用集】（Replace Reference Set）命令。
2. 然后再选择【空】（Empty）命令，这样就可以完成替换引用集的操作，如图 8-54 所示。

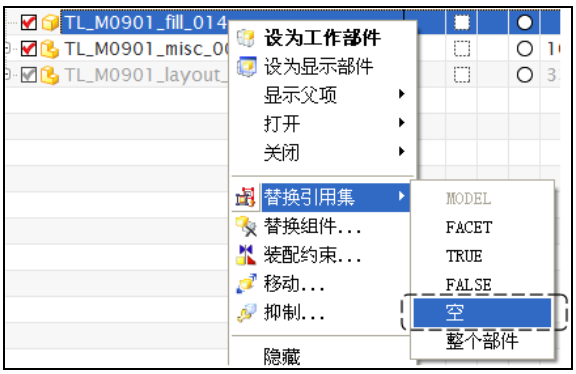


图 8-54　替换 fill 的引用集

步骤八．保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 9 章　侧抽芯机构设计

侧向分型与抽芯机构专门用于成型制品的侧孔、侧凹等结构，本章简单介绍了侧向分型与抽芯机构的工作原理、分类及其组成结构及如何利用 Mold Wizard 提供的滑块和斜顶库进行侧向分型与抽芯机构的设计。

9.1　概述

当塑料制品具有外侧孔或者内、外侧凹的结构时，必须将成型这部分结构的零件做成活动形式，这种零件通常称为侧型芯。在塑件脱模前必须先抽出侧型芯，然后再从模具中推出塑件，完成这种动作的机构，我们通常称之为侧向分型与抽芯机构，俗称行位。

侧向分型与抽芯机构的类型有很多，通常按动力源可分为机动侧抽芯机构、液压（气压）侧抽芯机构和手动侧抽芯机构这 3 种类型，其中最为常用的是机动侧抽芯机构。

所谓机动侧抽芯机构是指借助于注塑机的开模动作与合模动作进行分型、抽芯及复位的机构。这类机构的特点是成本低、可靠性好及效率高。它的主要形式包括：斜导柱分型抽芯、弹簧分型抽芯、弯销侧抽芯、斜滑块分型抽芯和齿轮齿条抽芯等，其中应用最为普遍的是斜导柱分型抽芯。

液压（气压）侧抽芯机构是指以压力油（或压缩空气）作为动力源，驱动模具零件进行侧向分型、抽芯及复位的机构。这类机构的主要特点是抽拔距离较长，而且抽拔力大、动作灵活、不受开模行程的限制，通常是应用在大型注塑模中。

手动侧抽芯机构是依靠人工抽出侧型芯的机构。这种机构的特点是结构简单、制造方便，但是操作麻烦，生产率低，受到人力的限制，一般较少采用。

9.2　滑块侧抽芯机构设计

1．运动原理

当塑件制品的外侧有凸起、凹槽或孔时，在侧抽芯的距离和抽拔力不是很大的情况下，可采用斜导柱侧抽芯机构。斜导柱侧抽芯机构作为应用最广泛的侧向分型抽芯机构，它主要是由斜导柱、滑块、导滑槽、锁紧块和限位装置共 5 个部分组成，这种机构是利用开、合模的动作，使斜导柱相对滑块运动，从而产生侧向分力，驱动滑块在导滑槽的限制下沿一定的方向运动，最终实现侧型芯与塑件制品的分离。

如图 9-1 所示，斜导柱 3 固定在 A 板 1 上，侧型芯固定在滑块 4 上。开模时，开模力通过斜导柱 3 迫使滑块 4 在导滑槽内向左移动，当斜导柱 3 离开滑块，也就是完成抽芯动作的时候，滑块滑动到波子螺丝 5 的位置，从而停止下来，这样在合模时，就可以保证斜导柱 3 能准确地进入滑块 4 的斜孔中，驱动滑块复位。

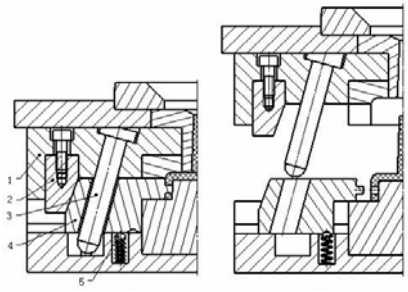
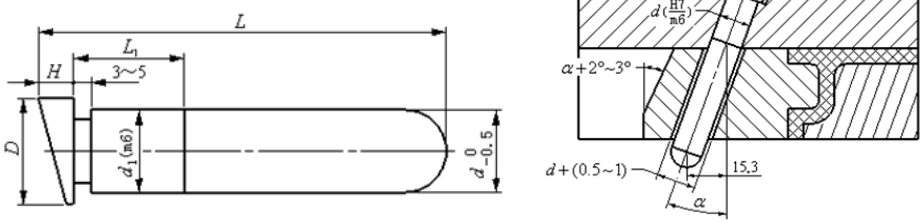


图 9-1　斜导柱侧抽芯机构

2．结构组成

（1）斜导柱

由于在外形上与导柱相似，而且在实际安装使用时，它与拔模方向形成一个夹角，故常称为斜导柱。斜导柱与拔模方向的夹角一般取 15°～20°，最大不超过 25°。斜导柱的使用材料一般为 T8、T10，同时由于在开模时需承受一定的弯曲力矩，因此必须进行热处理，以便达到一定的表面硬度，一般为 HRC55 以上。如图 9-2(a)所示为斜导柱的典型结构，如图 9-2(b)所示为常见的斜导柱安装形式，其中斜导柱的固定段与模板的配合为 H7/m6，与滑块中的斜导柱孔的配合一般比较松动，间隙通常取 0.5 mm～1mm。

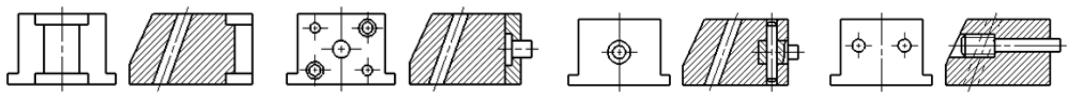


（a）　　（b）

图 9-2　斜导柱的结构及其安装形式

（2）滑块

滑块既可以是整体式，也可以是组合式。当滑块尺寸较大时，可将侧型芯与滑动部分分开设计，组成镶拼式的结构，那样即使因磨损或断裂造成侧型芯的报废，也只需要更换侧型芯，这样可以节省优质、昂贵的模具材料，有效控制成本。滑块作为活动零件，滑动部分需进行表面淬火的热处理，其硬度应达到 HRC40 以上，以便确保有足够的耐磨性。如图 9-3 所示为常见的几种滑块结构，其中图 9-3(a)所示为整体式，而图 9-3(b)、(c)和(d)为组合式。另外滑块在运动方向的长度应为宽度的 1.5 倍，为防止运动时发生侧倾现象，其高度一般取宽度的 2/3。



（a）　（b）　（c）　（d）

图 9-3　整体式与组合式的滑块结构

（3）导滑槽

导滑槽是滑块运动时的轨道，导滑槽应确保滑块运动平稳，无上下窜动和卡滞现象的发生。基于加工精度等因素的考虑，导滑槽一般采用 T 形槽。T 形槽可以设计成整体式，也可以设计成组合式，如图 9-4 所示为常见的几种 T 形槽结构。

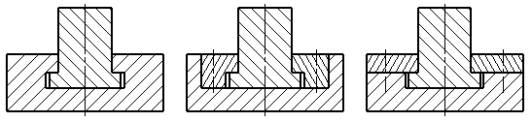


图 9-4　滑块与导滑槽

在完成侧抽芯动作后，滑块应有 2/3 的长度停留在导滑槽内，当模具尺寸不足以保证导滑槽的长度时，应另外加装导滑槽装置。滑块的两个侧面及 T 形台的上下平面分别与导滑槽的对应面相互配合，其配合精度可选 H8/f7 或 H8/f8，而其余各面则留有 0.5 mm～1mm 的间隙。当然，导滑槽也有耐磨要求，其硬度要求达到 HRC52～HRC56。

（4）限位装置

在斜导柱离开滑块的时候，由于运动惯性，滑块仍会沿着运动方向继续滑动，如果发生了这种情况，那么在下一次合模时，斜导柱将无法准确地对准滑块中的斜导柱孔，从而引起碰撞，损坏模具。因此，为了避免发生此类情况，必须设置限位装置，让滑块停留在指定的位置。滑块的限位装置多种多样，如图 9-5 所示，其中图 9-5(a)是以挡块作为限位装置，通常用于滑块的运动方向是朝向地面的时候；图 9-5(b)是以弹簧挡块作为限位装置；图 9-5(c)和图 9-5(d)是以弹簧浮钉、波子螺丝作为限位装置，一般用于小滑块，并且滑块的运动方向是在朝向注塑工人或者背离注塑工人的情况下。



（a）　（b）　（c）　（d）

图 9-5　限位装置

（5）锁紧块

合模后，斜导柱和滑块中的斜导柱孔之间是具有间隙（0.5mm～1mm）的配合的，因此无法通过斜导柱让滑块完全复位，而且斜导柱也无法承受塑料熔体施加于滑块的侧向压力，所以，在侧抽芯机构中必须有锁紧块。在合模时，锁紧块的斜面应压紧滑块对应的斜面，该斜面倾角 α' 应大于斜导柱的倾角 α，一般取 $\alpha' = \alpha + (2° \sim 3°)$。如图 9-6 所示是常用的几种锁紧块装置，在实际设计中，可以根据模具的具体结构情况进行变化。

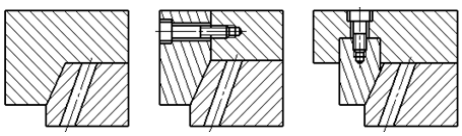


图 9-6　锁紧块的形式

9.2.1　成型头的设计

在通常情况下，侧抽芯成型头的设计可遵循以下步骤：

1. 首先将型芯/型腔设为显示部件，针对成型塑件产品中侧孔、侧凹等形状的实体，利用建模工具创建可以包裹该实体的毛坯，常用的工具有拉伸（Extrude）、凸台（Boss）、拔模（Draft）等。

2. 然后使用分割实体（Split Solid）工具，选择型芯/型腔作为目标体，而毛坯将作为工具体，从型芯/型腔中分割出成型头（侧型芯）。分割实体（Split Solid）工具的具体用法可以参考第 4 章的相关介绍。

9.2.2 滑块库的使用

1．概述

由于侧抽芯机构除了成型头是有差异的，其他各个部分均已经标准化，因此我们可以通过添加标准件的方式来设计这类机构。

Mold Wizard 提供了滑块和浮升销库（Slide and Lifter Library）工具，为用户提供了一些基本的、常用的滑块机构。

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击滑块和浮升销库（Slide and Lifter Library）按钮，系统将弹出如图 9-7 所示**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框。它提供了 11 种滑块机构，其中 Push-Pull Slide 属于斜楔驱动的滑块机构，Single Cam-pin Slide 属于单斜导柱滑块机构，Dual Cam-pin Slide 属于双斜导柱滑块机构，而 slide_4~slide_11 这 8 种斜导柱驱动机构均为 NX7.5 新增加的，相互之间仅在局部结构上稍有不同。

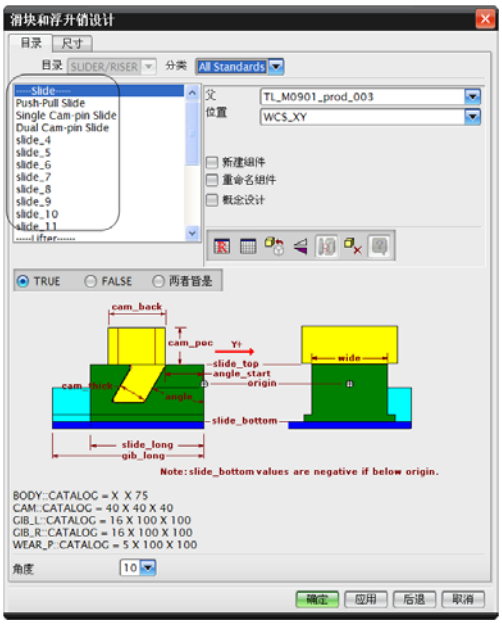


图 9-7 【滑块和浮升销设计】对话框

2．使用方法

1. 首先利用 NX 建模工具，在型芯或者型腔中创建滑块的成型头，如图 9-8 所示。

2. 将工作坐标 WCS 设置到成型头底线的中点，+*Z* 轴的方向为顶出方向，+*Y* 轴的方

向为倒扣的方向，如图 9-8 所示。

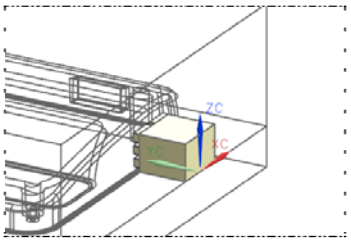


图 9-8　设计成型头

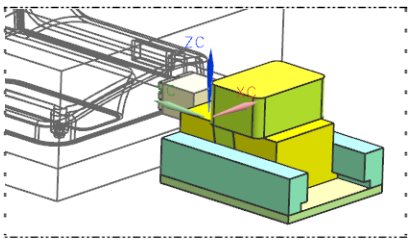


图 9-9　添加滑块

3 打开**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框，从列表中选择合适结构形状的滑块，然后单击【确定】（OK）或者【应用】（Apply）按钮，装载默认尺寸的滑块，如图 9-9 所示。

4 （如果需要）在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中，单击重定位组件（Reposition Component）工具，以便移动或者旋转滑块到合适的位置。

5 （如果需要）利用测量距离（Measure Distance）工具，测量成型头的尺寸，然后在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡对滑块尺寸进行修改。

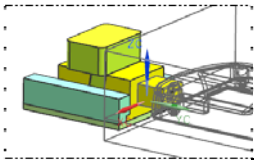


图 9-10　滑块机构

6 利用 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具，将成型头链接复制到滑块体部件文件中，完成成型头的装配，如图 9-10 所示。

3．滑块的类型

NX7.5 的 Mold Wizard 提供了 11 种滑块机构，

（1）斜楔驱动的滑块机构

如图 9-11 所示为斜楔驱动的滑块机构，即 Push-Pull Slide。

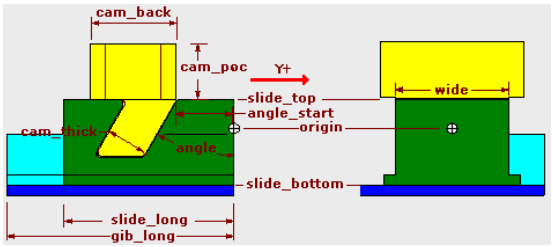


图 9-11　斜楔驱动的滑块机构

（2）斜导柱驱动的滑块机构

其余的 10 种皆为斜导柱驱动的滑块机构，其中 Dual Cam-pin Slide 属于双斜导柱形式的滑块机构。新增 8 种滑块机构更符合一般的设计需要，它们的不同之处在于锁紧块和斜导柱的安装固定方式，如图 9-12 所示。

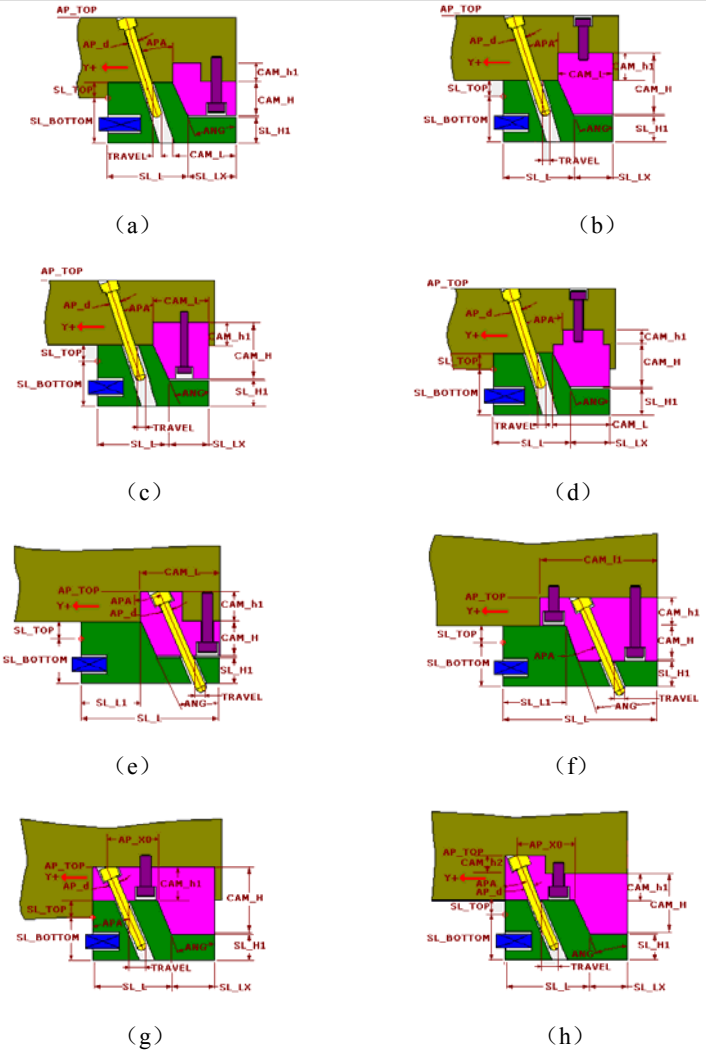


图 9-12　新增的滑块机构

9.2.3　滑块滑动体的设计

针对滑块体的设计，根据具体情况，通常有两种处理方式。

- 如果滑块体是设计成整体式的，那么需要通过 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具将成型头链接复制到滑块体中，再通过求和（Unite）将两者加在一起，成为一个整体，如图 9-13 所示。

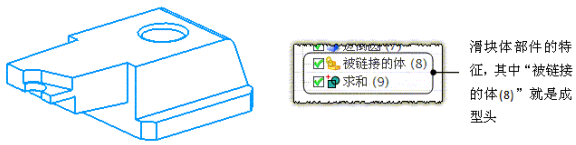
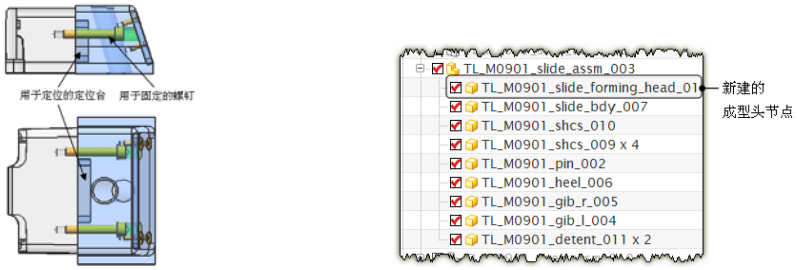


图 9-13　整体式的滑块体

- 如果滑块体是设计成镶拼形式的，即滑块体和成型头分别加工，再通过其他零件

定位、紧固的，如图 9-14(a)所示，那么需要在滑块装配节点下创建一个新的节点，专门用来管理这个成型头，如图 9-14(b)所示。



（a）　　（b）

图 9-14　镶拼形式的滑块体

9.3　斜顶抽芯机构设计

当塑料制品具有内侧的凸起或凹槽时，我们常常将成型部分设计成倾斜式的滑块，然后和推杆一起设计为一个整体，它可以在完成侧抽芯的同时推出制品，这就是斜顶。

如图 9-15 所示是一种斜顶内侧抽芯的机构，斜顶安装在型芯和 B 板的斜方孔内，其另一端通过螺钉与滑座固定，滑座可以在推杆固定板内滑动。开模时，滑座在推杆固定板内滑动，迫使斜顶沿斜方孔进行斜向的运动，从而完成内侧抽芯动作，并辅助推出制品。

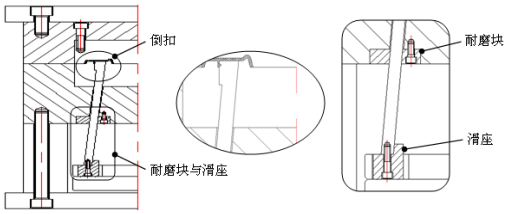


图 9-15　斜顶抽芯机构

在设计斜顶抽芯机构时，应注意如下几点：

- 必须为顶出机构设计可靠的复位装置。
- 斜顶的倾斜角可在 3˚～20˚之间，一般取 5˚～10˚。
- 斜顶的端面应比型芯表面低 0.05mm～0.1mm，侧向移动时不能与制品内部的结构发生干涉。
- 在结构允许的情况下，应尽量加大斜顶的横截面尺寸，确保斜顶有足够的强度。

9.3.1　斜顶成型头的设计

斜顶的成型头可以通过修边模具组件（Trim Mold Components）工具来完成，该操作简单，这个工具的详细操作步骤可参照本章的相关案例及第 13 章中有关这个工具的介绍。

9.3.2　斜顶库的使用

1．概述

在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中，选择 Dowel Lifter，就可以

切换到斜顶的调用页面，如图 9-16 所示。总共提供了 6 种斜顶机构，其中有 4 种是在 NX7.5 中新增的。

在调用斜顶前，需要调整工作坐标系（WCS）的位置和坐标轴方向，即 *Y* 轴的正方向与抽芯方向相反，同时将坐标原点移动到倒扣结构的中点，这样就可以一次性将斜顶放置在正确的位置。也可以通过重定位组件（Reposition Component）工具，将斜顶调整到合适的位置，如果需要修改斜顶的尺寸，可以切换到【尺寸】（Dimension）选项卡进行修改。

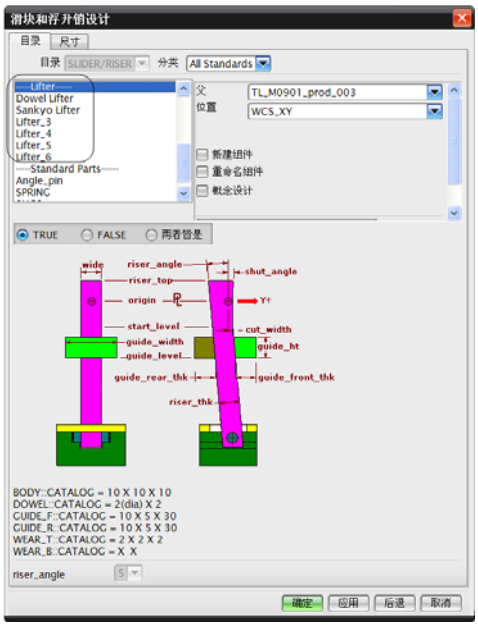


图 9-16　斜顶的调用对话框

2．使用方法

1. 打开**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框。
2. 利用 WCS 定向（Orient WCS）工具，调整工作坐标，其中+*Z* 轴指向顶出方向，+*Y* 轴指向倒扣区域，如图 9-17 所示。

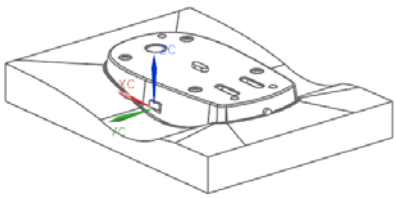


图 9-17　调整工作坐标

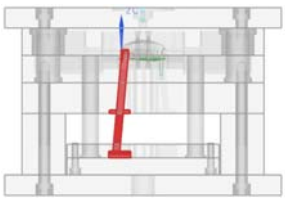


图 9-18　添加斜顶

3. 从列表中选择一款结构合适的斜顶，然后单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，装载默认尺寸的斜顶。斜顶被自动安装在推杆垫板，而导向块也被自动安装在托板，如图 9-18 所示。
4. （如果需要）在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中，单击重定位组件（Reposition Component）工具，以便移动或者旋转斜顶到合适的位置。

5　（如果需要）利用测量距离（Measure Distance）工具，测量倒扣的距离，然后在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡对斜顶尺寸进行修改。

6　利用修边模具组件（Trim Mold Components）工具，创建斜顶的成型头，如图 9-19 所示。

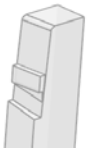
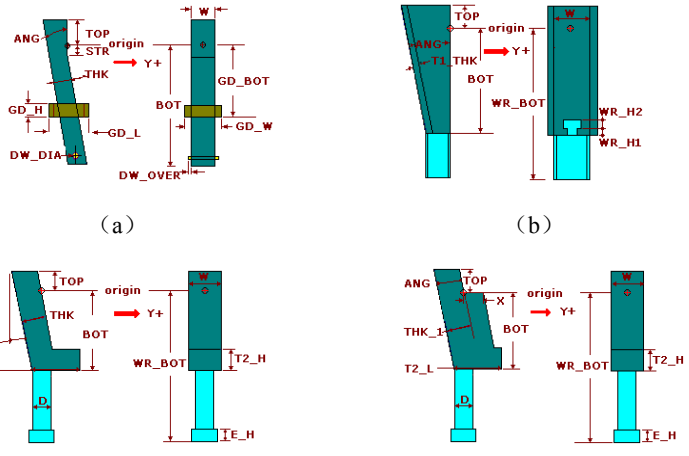


图 9-19　斜顶成型头

3．斜顶的类型

NX7.5 的 Mold Wizard 提供了 6 种斜顶机构，其中有 4 种是在 NX7.5 中新增的，这 4 种新增的斜顶机构能够满足更大范围的设计要求，如图 9-20 所示。



（a）　（b）　（c）　（d）

图 9-20　新增的斜顶机构

9.3.3　斜顶滑动体的设计

在通常情况下，从标准件库调用的斜顶并不一定能完全满足加工工艺，此时，我们就需要手动创建一些特征，以便满足实际的工艺要求，例如：利用拉伸（Extrude）工具来创建加工的参考面，俗称碰数面。

9.4　实例七：侧抽芯机构的设计

本实例将以抽芯机构的设计为例，介绍滑块抽芯机构和斜顶抽芯机构的设计过程。完成本实例后，读者应能够了解成型头的创建过程和如何调用抽芯机构，掌握滑块设计的技巧。

将练习目录“…\MW_part\chapter_9\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一．设计滑块的成型头

将 TL_M0901_core_006 设置为显示部件。如图 9-21 所示的区域，有一个圆柱孔，成型部分必须设计成可活动的形式，才可以顺利推出产品。

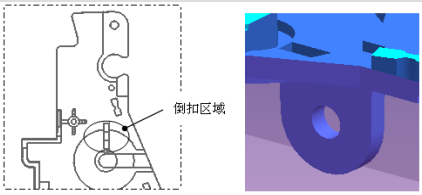


图 9-21　倒扣区域



图 9-22　【CSYS】对话框

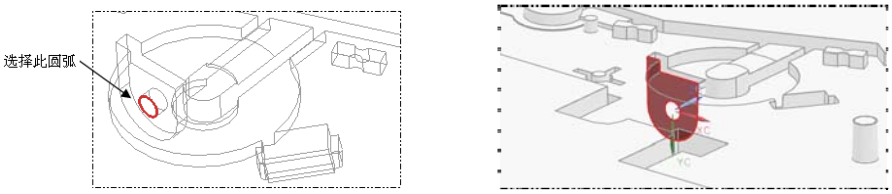
1 将工作坐标 WCS 移动到合适的位置与方位。

① 从下拉菜单格式（Format）→WCS 中，选择定向（Orient）工具，弹出如图 9-22 所示的 **CSYS** 对话框。

② 将【类型】（Type）设置为【自动判断】（Inferred）。

③ 选择如图 9-23(a)所示的边缘（为了选中边缘，可以先关闭点捕捉功能）。

④ 单击【确定】（OK）按钮，这样可以将工作坐标的 *XY* 平面调整到与所选择边缘共面的状态，结果如图 9-23(b)所示。



（a）　　（b）

图 9-23　调整工作坐标的方位

2 以工作坐标的原点为圆心，绘制直径为 6mm 的圆。

① 将 41 层设为工作图层。

② 从下拉菜单插入（Insert）→曲线（Curve）中，选择基本曲线（Basic Curves）工具，弹出**基本曲线**（Basic Curves）对话框。

③ 选择【圆】（Circle）。

④ 指定原点作为圆心（或者捕捉如图 9-24 所示边缘的圆心），直径为 6mm，绘制结果如图 9-24 所示。

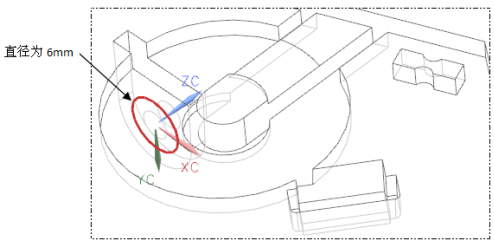


图 9-24　绘制圆

3 创建成型头的毛坯体。

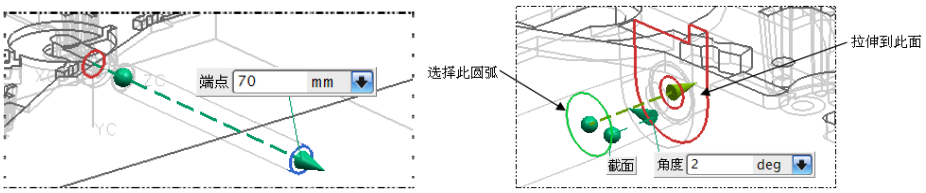
① 将 1 层设为工作图层。

② 选择拉伸（Extrude）工具，选择刚绘制的圆弧，指定+*ZC* 轴为拉伸的方向，起始距离为 10mm，终止距离为 70mm，如图 9-25(a)所示，单击【应用】（Apply）按钮。

③ 选择拉伸体起始端的边缘，如图 9-25(b)所示，再次进行拉伸。设置起始距离为 0，终止距离为【直到被延伸】(Until Extended)，选择如图 9-25(b)所示的面；在【布尔】(Boolean)选项组中，指定【求和】（Unite）的布尔运算，选择刚创建的拉伸体；在【拔模】（Draft）选项组中，指定【从起始限制】（From Start Limit），角度为 2°。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，完成毛坯体的创建。

⑤ 关闭 41 层。



（a）　　（b）

图 9-25　创建拉伸体

4 创建成型头。

① 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击分割实体（Split Solid）按钮，弹出**分割实体**（Split Solid）对话框。

② 选择型芯作为目标体。

③ 选择刚创建的拉伸体作为工具体，可以通过将【类型过滤器】（Type Filter）设置为【实体】（Solid Body），从而快速选中拉伸体。

④ 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以从型芯中分割成型头，结果如图 9-26 所示。

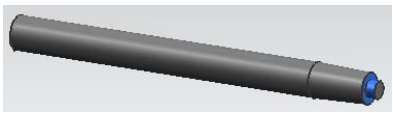


图 9-26　成型头

5 创建成型头的轴肩。

① 使用偏置面（Offset Face）工具，选择如图 9-27 所示的面，偏置距离为-34mm。

② 利用凸台（Boss）工具，创建直径为 10mm，高度为 4mm 的凸台，通过【点到点】（Point to Point）的定位方式，将凸台放置到成型头的中心，创建如图 9-28 所示的轴肩。

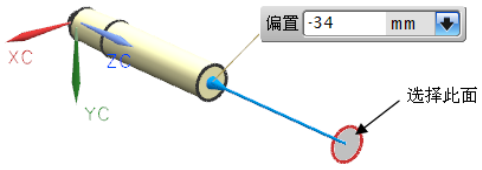


图 9-27　选择偏置面

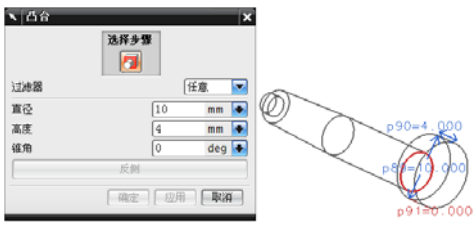


图 9-28　创建成型头的轴肩

步骤二．添加滑块机构

1 返回到 TL_M0901_top_010 的顶层装配中。

2 调整 WCS 的位置到如图 9-29 所示的位置。

① 从下拉菜单格式（Format）→WCS 中，选择动态（Dynamics）工具。

② 在**选择条**（Selection Bar）工具条中，将【选择范围】（Selection Scope）设置为【整个装配】（Entire Assembly）。

③ 先将坐标的原点放置在如图 9-29 所示的圆弧的圆心，然后将 *YC* 轴旋转 90°，以便指向倒扣区域。

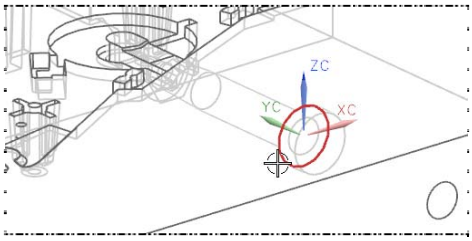


图 9-29 调整工作坐标的位置与方位

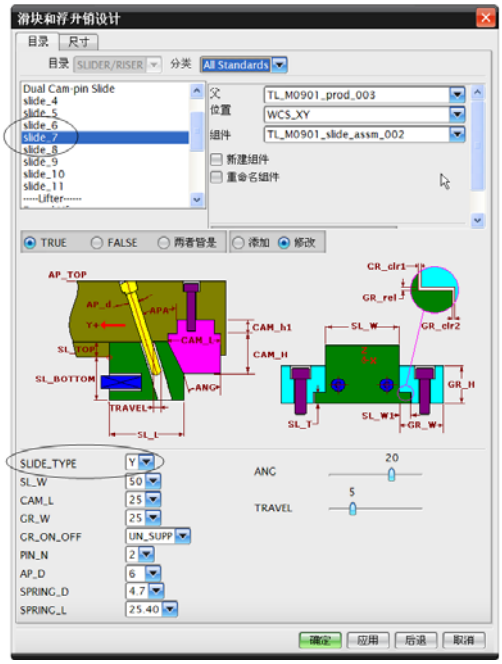


图 9-30 添加滑块机构

3 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击滑块和浮升销库（Slide and Lifter Library）按钮，弹出**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框。

① 从列表中选择 slide_7。

② 在常用参数区中，将 SLIDE_TYPE 设置为 Y，如图 9-30 所示。

③ 单击【应用】（Apply）按钮，装载默认尺寸的滑块，如图 9-31 所示。



图 9-31 初次装载的滑块

4 由于成型头较小，所以不需要两个斜导柱驱动，锁紧块的固定螺钉只需一颗，滑块和压紧块的尺寸也需要进行调整才可满足这套模具，我们将对已加载的滑块结构和尺寸进行微调。

① 在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中，切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，对滑块尺寸进行修改，需修改的尺寸如表 9-1 所示。

表 9-1　滑块 1 的部分参数及其说明

参　数	说　明
SL_W=25	滑块的宽度尺寸。
CAM_L=20	锁紧块的宽度尺寸。
GR_W=20	压紧块的宽度尺寸。
PIN_N=1	控制斜导柱的数量，现在设置为 1 根斜导柱。
AP_D=10	斜导柱的直径。
SPRING_N=1	控制弹簧的数量，本次滑块设计将使用波子螺丝限位，现在把弹簧数量设置为 1 的目的是为了整个滑块可以正常更新。
ANG=18	锁紧块的倾斜角度。
TRAVEL=4	滑块的侧向移动行程。
SL_L=43	滑块的长度尺寸。
SL_TOP=0	滑块顶面与分型平面（即模具坐标系的 *XY* 平面）的垂直距离。
SL_BOTTOM=25	滑块底面与分型平面（即模具坐标系的 *XY* 平面）的垂直距离。
SL_W1=4	滑块 T 型台阶的宽度尺寸。
CAM_LEVEL=-4.5	锁紧块锁紧面的开始端与分型平面（即模具坐标系的 *XY* 平面）的垂直距离。
CAM_H=20	锁紧块工作部分（即超出 A 板的外露部分）的高度尺寸。
CAM_h1=10	锁紧块安装固定部分的高度尺寸。
GR_H=24	压紧块的高度尺寸。

② 单击【应用】（Apply）按钮，系统根据新设置的参数进行更新，结果如图 9-32 所示，而滑块装配的节点如图 9-33 所示。

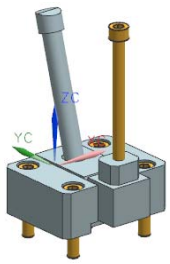


图 9-32　修改后的滑块机构

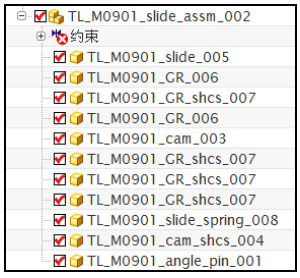


图 9-33　滑块机构的装配节点

5 为了在滑块体中创建用于固定成型头的 T 型槽，现在还需要将滑块机构朝倒扣方向平移 4mm 的距离。

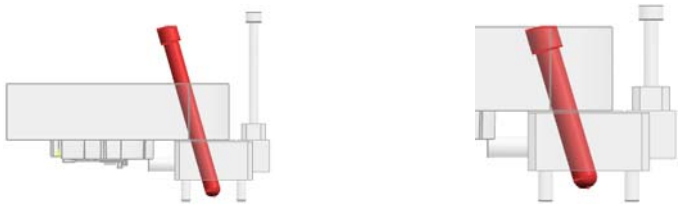
① 切换到【目录】（Catalog）选项卡。

② 在确认滑块仍处于被选择的编辑状态下，在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中单击重定位（Reposition）按钮，这时弹出**重定位组件**（Reposition Component）对话框和动态操作手柄。

③ 单击 *Y* 轴箭头，然后在【距离】（Distance）文本框中输入 4，按回车键。

④ 单击【取消】（Cancel）按钮，退出**重定位组件**（Reposition Component）对话框，完成滑块机构位置的调整。

6 显示型腔，会发现斜导柱的安装位置是在 A 板的顶面，如图 9-34(a)所示，实际上只需要安装在型腔的底面。



（a） （b）

图 9-34 斜导柱的安装位置

① 利用测量距离（Measure Distance）工具，测量当前斜导柱的顶面与型腔底面的距离，测量值为 35.5mm，如图 9-35 所示，退出**测量距离**（Measure Distance）对话框。

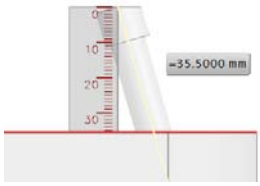


图 9-35 测量距离

② 在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡中，找到 AP_TOP 的表达式，在原来数值的基础上再减去刚才的测量值（在输入数值后，按回车键），如图 9-36 所示。

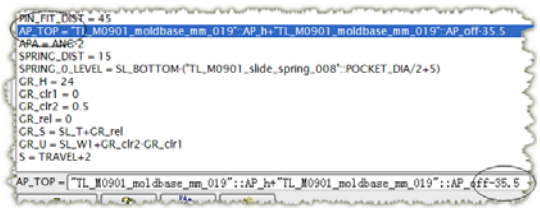


图 9-36 修改表达式 AP_TOP

③ 单击【应用】（Apply）按钮，系统更新斜导柱的安装高度，结果如图 9-34(b)所示。

7 调整斜导柱的长度。

① 切换到【目录】（Catalog）选项卡。

② 在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框的【组件】（Component）下拉列表中选择斜导柱，即 TL_M0901_angle_pin_001，如图 9-37 所示，这时对话框将切换到

编辑斜导柱的状态。

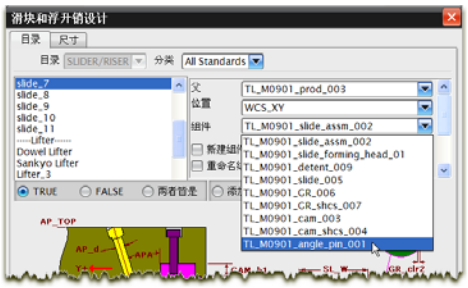


图 9-37　选择斜导柱

③　切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，修改 L 为 60mm。

④　单击【应用】（Apply）按钮，系统更新斜导柱的长度。

⑤　切换到【目录】（Catalog）选项卡，从【组件】（Component）下拉列表中选择滑块的总装配文件，即 TL_M0901_slide_assm_002，如图 9-38 所示，返回到编辑滑块的状态。

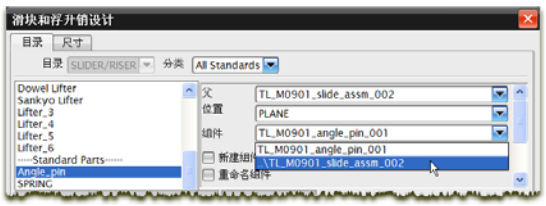


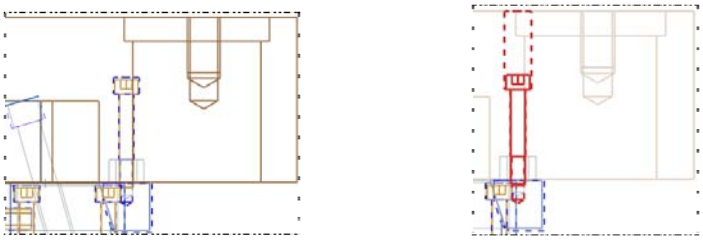
图 9-38　选择滑块机构的总装配

8　调整锁紧块螺钉的假体尺寸。

①　显示 A 板。

②　切换到【目录】（Catalog）选项卡。

③　在确认滑块仍处于被选择的编辑状态下，在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中选中【两者皆是】（Both）单选按钮，这样可以将滑块机构的假体也显示出来。注意观察蓝色虚线，这时，会发现锁紧块螺钉的假体尺寸不对，如图 9-39(a)所示。



（a）　　（b）

图 9-39　锁紧块螺钉的假体尺寸

④　在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框的【组件】（Component）下拉列表中选择锁紧块螺钉，即 TL_M0901_cam_shcs_004，如图 9-40 所示，这时对话框将切换到编辑螺钉的状态。

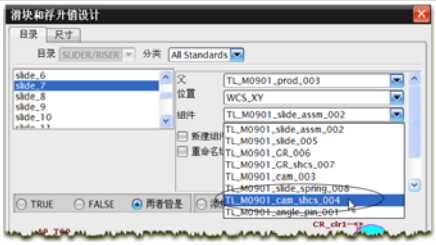


图 9-40　选择锁紧块的螺钉

⑤　利用【测量距离】（Measure Distance）工具，测量螺钉假体的顶面与 A 板顶面的距离，测量值为 25.5mm，如图 9-41 所示，退出**测量距离**（Measure Distance）对话框。

⑥　在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框的【尺寸】（Dimension）选项卡中，找到 PLATE_HEIGHT 表达式，在原有数值的基础上，增加测量值；找到 HEAD_RELIEF 表达式，同样在原有数值的基础上，增加测量值，如图 9-42 所示。

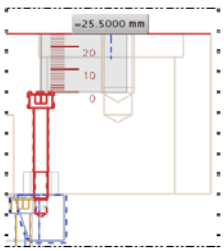


图 9-41　测量距离

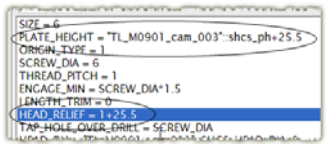


图 9-42　修改表达式

⑦　单击【应用】（Apply）按钮，系统更新螺钉假体的尺寸，结果如图 9-39(b)所示

⑧　切换到【目录】（Catalog）选项卡，从【组件】（Component）下拉列表中选择滑块的总装配文件，即 TL_M0901_slide_assm_002，如图 9-43 所示，返回到编辑滑块的状态。

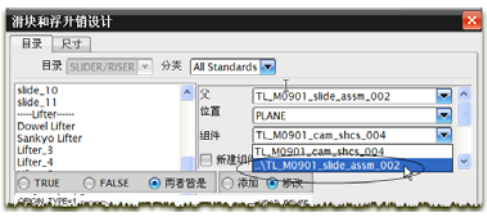


图 9-43　选择滑块机构的总装配

⑨　在**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框中选中【True】单选按钮，不再显示滑块机构的假体。

⑩　单击【取消】（Cancel）按钮，关闭**滑块和浮升销设计**（Slide and Lifter Design）对话框。

9　调整斜导柱孔在滑块中的位置。

①　在**装配导航器**（Assembly Navigator）中找到滑块体的节点，即 TL_M0901_slide_005，将其设为工作部件。

②　在**部件导航器**（Part Navigator）中，从【模型历史记录】（Model History）中找到【草图(9)】SKETCH_000】】特征，在该特征上单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择【编

辑参数】（Edit Parameters）命令，如图 9-44 所示，然后弹出**编辑草图尺寸**（Edit Sketch Dimensions）对话框。



图 9-44　编辑特征参数



图 9-45　编辑斜导柱的位置尺寸

③　选择 p878 表达式，在原值的基础上增加 7mm，如图 9-45 所示，按回车键，系统立即更新斜导柱的位置。

④　单击【确定】（OK）按钮，关闭此对话框。

10　为了在滑块体中预留足够空间用于安装成型头，本滑块机构不再使用弹簧进行限位，改用波子螺丝。下面将抑制系统默认提供的弹簧。

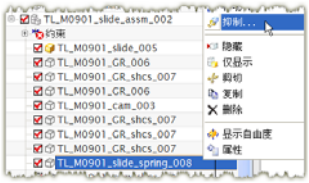


图 9-46　抑制弹簧

①　在**装配导航器**（Assembly Navigator）中找到弹簧节点，即 TL_M0901_slide_spring_008，在该节点上单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择【抑制】（Suppression）命令，如图 9-46 所示，弹出**抑制**（Suppression）对话框。

②　从【状态】（State）选项组中选中【始终抑制】（Always Suppressed）单选按钮，如图 9-47 所示，单击【确定】（OK）按钮，这样弹簧就被抑制了。稍后再处理弹簧在滑块体中的安装槽。

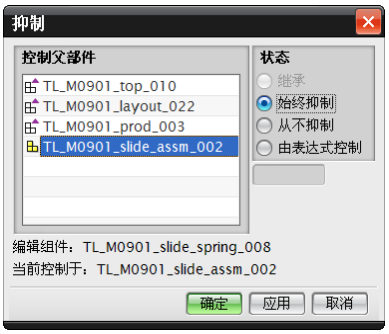


图 9-47　【抑制】对话框

步骤三．安装限位装置

由于滑块是在模具的前、后侧方向滑动，即朝向注塑工人与远离注塑工人，并且是小滑块，所以我们将采用波子螺丝作为限位装置。

1　在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到滑块的总装配节点，即 TL_M0901_slide_assm_002，双击该节点，将其设为工作部件。

2 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击标准部件库（Standard Parts）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

3 从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 HASCO_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Detents/Plungers，在标准件列表中选择 Detent Slot（Z37，Z371），从【父】（Parent）下拉列表中，选择 TL_M0901_slide_assm_002；勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符。

4 设置 THREAD=M6、DEPTH=25，如图 9-48 所示。

5 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 ENGAGE=25.8。

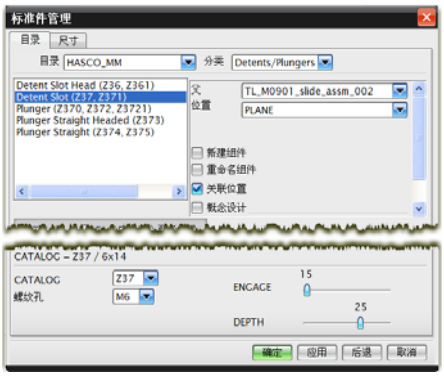
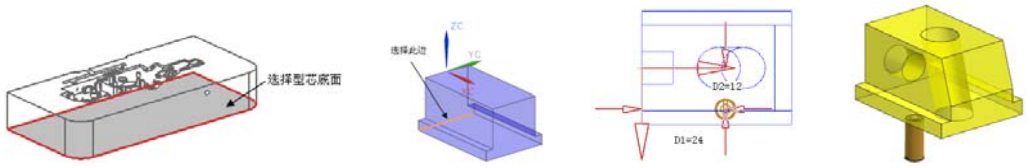


图 9-48　设置波子螺丝的参数

6 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 9-49(a)所示的型芯底面，接着弹出**点**（Point）对话框。

7 将点类型设置为【控制点】（Control Point），选择如图 9-49(b)所示的滑块体边缘（建议选择滑块体的假体边缘），单击【确定】（OK）按钮（注意，请在靠近边缘中间的位置进行选择，以便捕捉到边缘的中点）

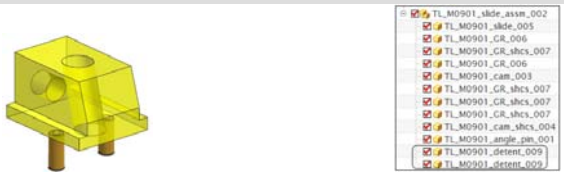
8 此时系统自动装载波子螺丝，并弹出**位置**（Position）对话框，单击【拖动】（Drag）工具，将波子螺丝拖动到如图 9-49(c)所示的位置上（或者在对话框中输入偏置值，D1=24、D2=12），然后在**位置**（Position）对话框中单击【确定】（OK）按钮，退回到**点**（Point）对话框，安装的波子螺丝如图 9-49(d)所示。



（a）　（b）　（c）　（d）

图 9-49　安装波子螺丝

9 继续安装另一个波子螺丝。在**点**（Point）对话框中，仍旧选择滑块体边缘，以相同的参数在另一侧安装波子螺丝，结果如图 9-50(a)所示。新增的装配节点如图 9-50(b)所示。



（a）　　（b）

图 9-50　波子螺丝及其节点

10 单击【取消】（Cancel）按钮，退出**点**（Point）对话框，返回到**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

11 再次单击【取消】（Cancel）按钮，退出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

步骤四．在滑块上创建波子螺丝的定位槽

1 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击腔体（Pocket）按钮，弹出**腔体**（Pocket）对话框。

2 确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后在图形窗口中选择滑块体作为【目标体】（Target）。

3 接着将【工具类型】（Tool Type）设置为【实体】（Solid），选择波子螺丝作为【刀具体】（Tool）。

4 单击【确定】（OK）按钮，创建如图 9-51 所示的波子螺丝的定位槽。

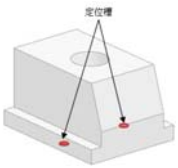


图 9-51　合模状态的定位槽

5 刚才创建的是合模状态下的定位槽，我们还需要创建开模状态下的定位槽。

① 将滑块体（TL_M0901_slide_005）设为工作部件。

② 从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择实例特征（Instance Feature）工具，弹出**实例**（Instance）对话框，然后选择【矩形阵列】（Rectangular Array），弹出如图 9-52 所示的**实例**（Instance）对话框。

6 选择列表中的两个求差特征，单击【确定】（OK）按钮，弹出**输入参数**（Enter parameters）对话框，按照图 9-53 所示的参数进行设置：YC 向的数量=2、YC 偏置=4mm。

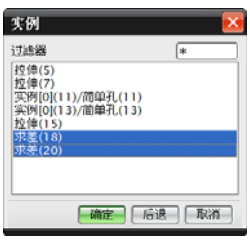


图 9-52　【实例】对话框



图 9-53　【输入参数】对话框

7 单击【确定】（OK）按钮，在图形窗口观察定位槽的位置是否正确，如果是正确

的，再单击【是】按钮（Yes），即可创建如图 9-54 所示的定位槽。

8 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭**实例**（Instance）对话框。

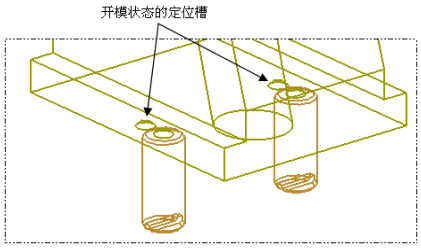


图 9-54　开模状态的定位槽

步骤五．在镶件中建立滑块的安装槽

1 在图形窗口中，显示型腔和型芯。

2 利用腔体（Pocket）工具，确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择型腔和型芯作为【目标体】（Target）。

3 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择滑块装配作为【刀具体】（Tool）。

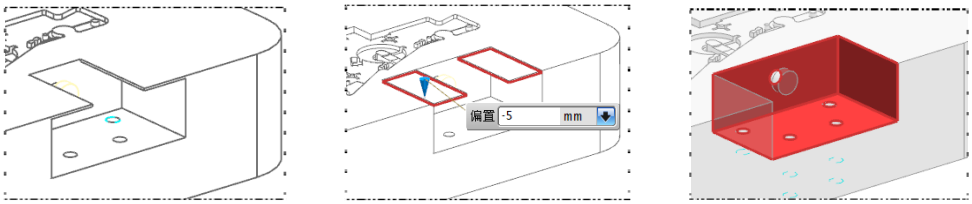
4 单击【确定】（OK）按钮，系统自动创建对应的安装槽，但是仔细观察型芯中的安装槽，会发现有些不对的地方，仍需进一步处理。

5 将型芯 TL_M0901_core_006 设置为工作部件，观察如图 9-55(a)所示的位置，可以看到压块的安装槽不对，我们将通过偏置面（Offset Face）工具来解决这个问题。

① 从下拉菜单插入（Insert）→偏置/缩放（Offset/Scale）中，选择偏置面（Offset Face）工具。

② 在弹出的**偏置面**（Offset Face）对话框中，指定一个负值的偏置值，比如：偏置值=-5mm，然后选择如图 9-55(b)所示的两个面。

③ 单击【确定】（OK）按钮，即可删除多余的面，结果如图 9-55(c)所示。



（a）　（b）　（c）

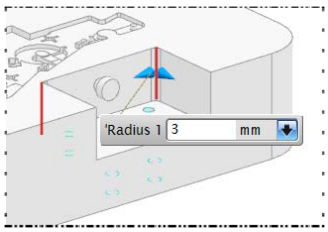
图 9-55　型芯的压块槽

6 考虑到加工的工艺性，为型芯中的安装槽增加圆角。

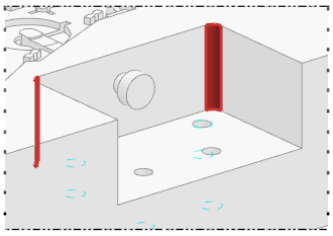
① 从下拉菜单插入（Insert）→细节特征（Design Feature）中，选择边倒圆（Edge Blend）工具。

② 选择如图 9-56(a)所示的两条边缘，创建半径为 3mm 的圆角，结果如图 9-56(b)所示。

7 至此，完成型芯中安装槽的处理。



（a）



（b）

图 9-56　工艺圆角

步骤六．在 B 板中建立滑块的安装槽

1 在图形窗口中，显示 B 板。

2 利用腔体（Pocket）工具，确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择 B 板作为【目标体】（Target）。

3 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择两个滑块装配作为【刀具体】（Tool），因为是一模两腔，所以在另一侧还有一个滑块，也要选中。

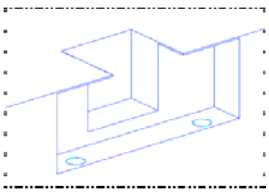
4 单击【确定】（OK）按钮，系统自动创建对应的安装槽，仔细观察滑块的安装槽，如图 9-57(a)所示，我们仍需对这个安装槽进行进一步的处理。

5 删除压块槽中的多余面。

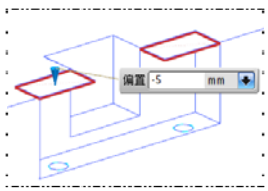
① 将 B 板设置为工作部件。

② 选择偏置面（Offset Face）工具，指定一个负值的偏置值，然后在图形窗口中选择如图 9-57(b)所示的两个面。

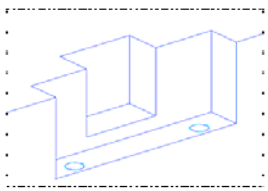
③ 单击【确定】（OK）按钮，即可删除压块槽中多余的面，结果如图 9-57(c)所示。



（a）



（b）



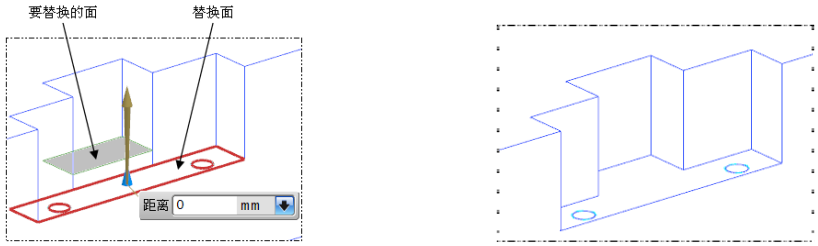
（c）

图 9-57　B 板的滑块槽

6 调整锁紧块槽的高度。

① 从下拉菜单插入（Insert）→同步建模（Synchronous Modeling）中，选择替换面（Replace Face）工具。

② 选择如图 9-58(a)所示的【要替换的面】（Face to Replace）和【替换面】（Replacement Face），单击【确定】（OK）按钮，结果如图 9-58(b)所示。



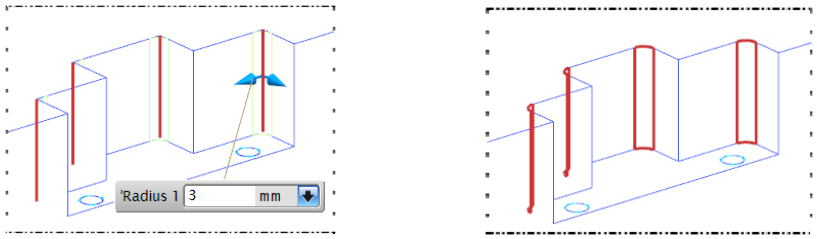
（a）　　（b）

图 9-58　处理锁紧块的槽

7 考虑到加工的工艺性，为滑块的安装槽增加圆角。

① 利用边倒圆（Edge Blend）工具，选择如图 9-59(a)所示的 4 条边缘，创建半径为 3mm 的圆角，单击【确定】（OK）按钮，结果如图 9-59(b)所示。

② 相对应的锁紧块边缘也要进行倒斜角，否则将会出现干涉，倒斜角的偏置距离为 2mm，具体的操作步骤这里不描述了。注意在 B 板的另一侧也应该进行同样的处理，具体操作步骤这里就不再重复。



（a）　　（b）

图 9-59　选择倒圆边缘

8 至此，在 B 板中完成滑块安装槽的建立。

步骤七．在 A 板中建立滑块的安装槽

1 在图形窗口中，显示 A 板。

2 利用【腔体】（Pocket）工具，确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择 A 板作为【目标体】（Target）。

3 将【工具类型】（Tool Type）设置为【实体】（Solid），然后选择两个锁紧块作为工具体，单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以创建锁紧块的安装槽了。

4 再次选择 A 板作为【目标体】（Target）。

5 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择两个滑块装配作为【刀具体】（Tool）。

6 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以在 A 板中创建锁紧块螺钉的安装槽了。

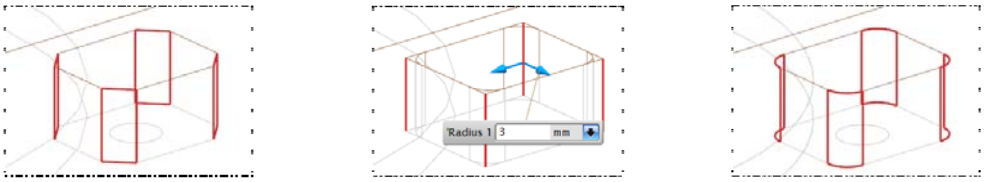
7 考虑到加工的工艺性，将锁紧块安装槽的斜角改为圆角。

① 将 A 板设为工作部件。

② 从下拉菜单插入（Insert）→同步建模（Synchronous Modeling）中，选择删除面（Delete Face）工具。

③ 删除锁紧块安装槽的 4 个斜角面，如图 9-60(a)所示。

④ 利用边倒圆（Edge Blend）工具，选择如图 9-60(b)所示的 4 条边缘，创建半径为 3mm 的圆角，结果如图 9-60(c)所示。



（a）　（b）　（c）

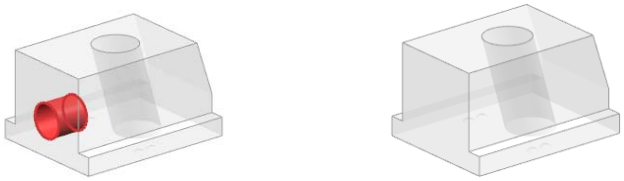
图 9-60　锁紧块的安装槽

8 至此，在 A 板中完成锁紧块安装槽的创建。

步骤八．建立滑块头的安装槽

1 将滑块体（TL_M0901_slide_005）设置为工作部件，为方便观察，可以隐藏其他的组件。

2 利用删除面（Delete Face）工具，选择如图 9-61a 所示的两个面，删除弹簧的安装槽，结果如图 9-61(b)所示。



（a）　（b）

图 9-61　删除弹簧槽

3 利用边倒圆（Edge Blend）工具，选择如图 9-62(a)所示的边缘，创建半径为 2mm 的圆角，单击【确定】（OK）按钮，结果如图 9-62(b)所示。



（a）　（b）

图 9-62　斜导柱孔的圆角

4 绘制如图 9-63(a)所示的直线。

5 利用拉伸（Extrude）工具，选择刚刚绘制的直线，创建拉伸体，其中沿抽芯方向的拉伸距离为 4mm，对称的偏置，偏置距离为 3mm，如图 9-63(b)所示，选择滑块体为布尔减的目标体，单击【应用】（Apply）按钮，结果如图 9-63(c)所示。

如果弹出特征更新失败的信息窗口，那么先关闭该窗口，然后在**部件导航器**（Part Navigator）中，删除 3 个更新失败的特征。

6 再次选择直线进行拉伸，拉伸的起始距离为 4mm，终止距离为 8mm，对称偏置，偏置距离为 5.5mm，如图 9-63(d)所示，同样是选择滑块体为布尔减的目标体，单击【应用】（Apply）按钮，最终结果如图 9-63(e)所示。

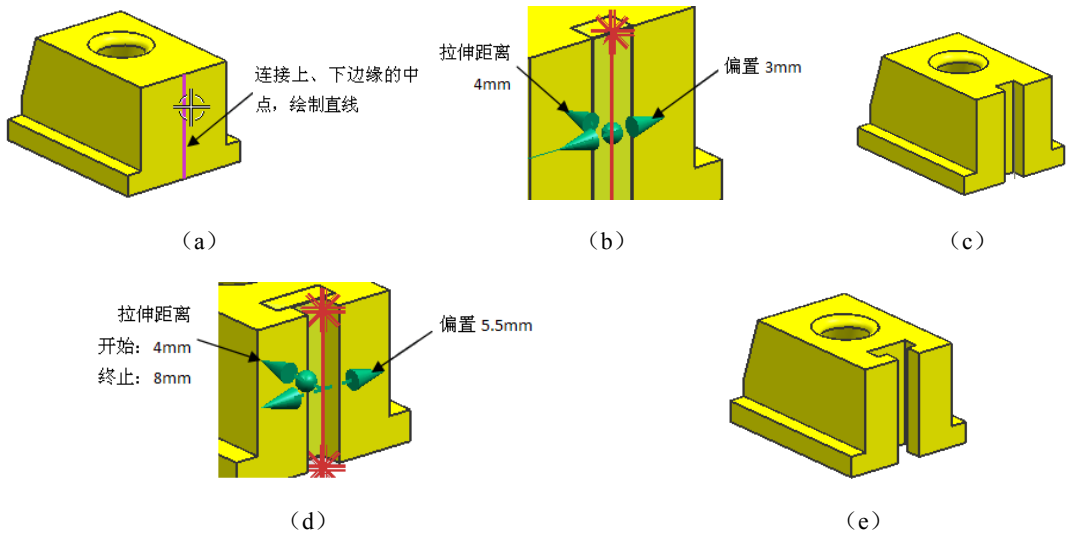


图 9-63　创建滑块头的安装槽

步骤九．建立成型头的节点

由于滑块的成型头和滑块体是分别加工，再进行装配的，为了更好地管理数据，我们需要将成型头单独放置在一个装配节点中，而不是通过链接复制到滑块体。

1 将滑块的装配节点 TL_M0901_slide_assm_002 设为工作部件。

2 从下拉菜单装配（Assemblies）→组件（Components）中，选择新建组件（Create New Component）工具，弹出**新组件文件**（New Component File）对话框，指定文件名为 TL_M0901_slide_forming_head_01，模具项目的路径作为文件的保存路径，然后单击【确定】（OK）按钮。

3 弹出**新建组件**（Create New Component）对话框，再单击【确定】（OK）按钮，这样就在滑块装配节点下新建了一个节点，如图 9-64 所示。

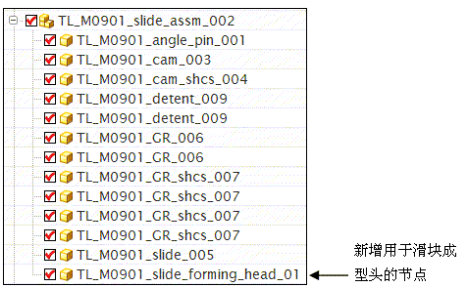


图 9-64　新增的成型头节点

4. 将这个新节点设为工作部件。
5. 显示型芯镶件，确认在步骤一中所创建的成型头可见。
6. 从插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具。
7. 将【类型】（Type）设置为【体】（Body），同时勾选【设置】（Settings）选项组的【关联】（Associative）复选框显示检查符。
8. 在图形窗口中，选择成型头，单击【确定】（OK）按钮。这样就把成型头链接复制到新节点了。
9. 将型芯中的成型头移动至 200 层。如果发现成型头从图形窗口中消失了，这时可以通过下面的方法将其显示出来：在成型头的节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【替换引用集】（Replace Reference Set）命令，再选择【整个部件】（Entire Part）命令，这样就可以看到新节点中的成型头。
10. 至此，完成第一个滑块机构的设计。

可以参考表 9-2 所示的滑块机构参数值，以同样的方法和步骤设计另一个滑块机构，结果如图 9-65 所示。

表 9-2　滑块 2 的部分参考参数

SL_W=25	ANG=18	CAM_LEVEL=-4.5
CAM_L=20	TRAVEL=7	CAM_H=25
GR_W=20	SL_L=45	CAM_h1=10
PIN_N=1	SL_TOP=0	AP_TOP=原有数值+35.5
AP_D=10	SL_BOTTOM=30	GR_H=29
SPRING_N=1	SL_W1=4	斜导柱长度=80

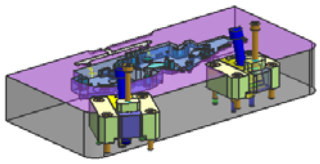


图 9-65　已完成设计的侧抽芯机构

至此，完成滑块侧抽芯机构的设计。

步骤十．添加斜顶机构

可以继续使用 Mold Wizard 提供的滑块和浮升销库（Slide and Lifter Library）工具，添加斜顶机构，但是我们将尝试添加用户自定义的斜顶机构。实际上，由于各个企业的设计标准和要求都是不同的，用户往往需要开发满足本企业需求的滑块库和斜顶库。

在本案例中，我们提供一个新的斜顶结构用于练习。请将…\\data 目录下的 JM_mw 文件夹复制到 moldwizard 的安装路径下，即…\UGS\NX 7.5\moldwizard\standard\metric，这样就可以在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框的【目录】下增加一个新的目录 JMTech_mw。

1. 返回到模具装配，将顶层节点 TL_M0901_top_010 设为工作部件。
2. 将工作坐标调整到右侧型腔的倒扣位置，*YC* 轴指向斜顶顶出产品时的侧向移动方向，如图 9-66 所示。

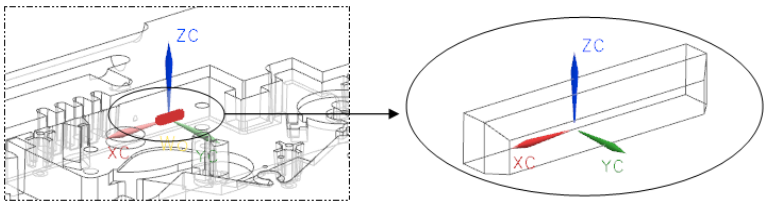


图 9-66　调整工作坐标的位置

3. 打开**标准件管理**（Standard Part Management）对话框，从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 JMTech_mw，在标准件列表中选择 Base Cam。
4. 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，按照表 9-3 所示的参数值，设置斜顶的参数。

表 9-3　斜顶的部分参数

参数表达式	描　　述
CAM_angle=6	斜顶的倾斜角。
CAM_step_bottom=-10.3618	工作坐标的原点与型芯顶面的垂直距离。
CAM_top=0	斜顶头超出部分的高度。
CAM_guide_width=12	斜顶的宽度。
CAM_guide_thk=10	斜顶的厚度。
front_step_width=5	斜顶前端突出的距离。

5. 单击【确定】（OK）按钮，系统自动安装斜顶，可以观察到斜顶座刚好落在推杆固定板上，这说明斜顶的安装高度是正确的。斜顶机构的装配节点如图 9-67 所示。

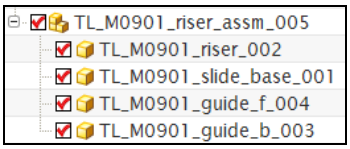
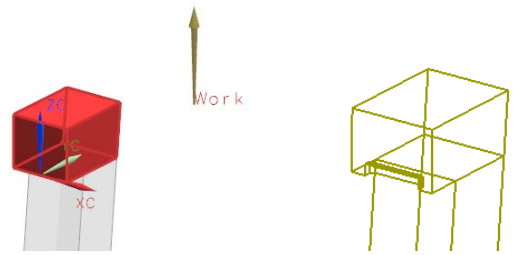


图 9-67　斜顶机构的装配节点

步骤十一．斜顶的细节设计

1. 在**注塑模向导**（MOLD WIZARD）工具条上，单击修边模具组件（Trim Mold Components）按钮，弹出**修剪模具组件**（Trim Mold Components）对话框。
2. 在图形窗口中选择如图 9-68(a)所示的斜顶头作为目标体。
3. 确认修剪曲面为 CORE_TRIM_SHEET，如图 9-69 所示，同时确认箭头的方向向上，如图 9-68(a)所示。
4. 单击【确定】（OK）按钮，完成对斜顶成型头的修剪，结果如图 9-68(b)所示。



（a）　　（b）

图 9-68　修剪斜顶



图 9-69　【修边模具组件】对话框

5 为斜顶添加工艺面。

① 将斜顶零件 TL_M0901_riser_002 设置为工作部件。

② 利用求和（Unite）工具，将斜顶头和斜顶体进行布尔加的操作，以便合并在一起。

③ 利用拉伸（Extrude）工具，选择如图 9-70(a)所示的边缘，以–Z 轴作为拉伸的方向；起始距离为 0，终止距离为 15；对称的偏置，偏置距离为 1.2，如图 9-70(b)所示，拉伸体与斜顶体进行求和（Unite）的布尔运算，然后单击【确定】（OK）按钮，这样将创建一个竖直面，结果如图 9-71 所示，这个面主要是作为后续加工的碰数参考面。



（a）　　（b）

图 9-70　拉伸斜顶的边缘

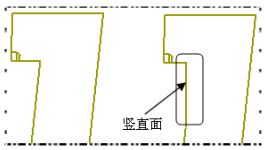


图 9-71　处理前后的对比

步骤十二．为斜顶机构添加螺钉

1 在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 prod 节点下，找到斜顶机构的对应节点 TL_M0901_riser_assm_005，双击该节点，将其设为工作部件。这个操作的目的是为稍后安装的螺钉预定父节点。如果发现图形窗口中显示了很多假体，以致影响观察，可以关闭 99 层。

2 打开**标准件管理**（Standard Part Management）对话框，从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 DME_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Screws，在标准件列表中选择 SHCS[Auto]，从【父】（Parent）下拉列表中，选择 TL_M0901_riser_assm_005；勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，如图 9-72 所示。

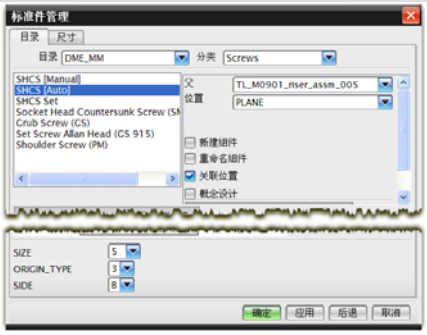


图 9-72　指定螺钉的规格

3 指定 SIZE=5、ORIGIN_TYPE=3、SIDE=B，在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 PLATE_HEIGHT=10（即斜顶座中间的高度），单击【应用】（Apply）按钮，弹出如图 9-73 所示的**选择一个面**（Select a Face）对话框。

4 选择如图 9-74 所示的斜顶座中间面，接着弹出**点**（Point）对话框，捕捉圆心点作为放置点，然后单击【确定】（OK）按钮，此时系统自动在该点安装一个螺钉，并弹出**位置**（Position）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，关闭该对话框。



图 9-73　【选择一个面】对话框

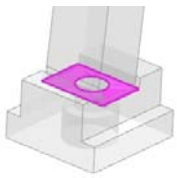


图 9-74　指定螺钉的放置面

5 留意观察此时的螺钉，它的安装方向是反向的，这并不是我们想要的结果。在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，单击【翻转方向】（Flip Direction）按钮，使其反向，得到正确的安装结果，如图 9-75 所示。

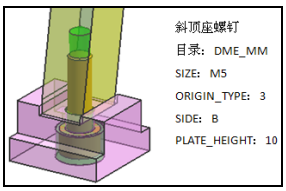


图 9-75　斜顶座的螺钉

可以使用相同的方法，为导滑块添加螺钉，如图 9-76 所示，具体操作步骤不再重复叙述。

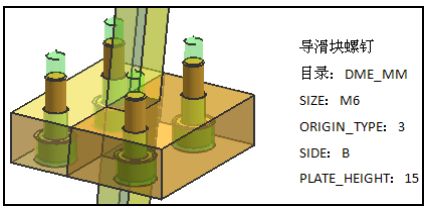


图 9-76　导滑块的螺钉

步骤十三．在模具中建立斜顶的安装槽

1　在型芯中创建斜顶的安装槽。

①　显示型芯镶件。

②　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击腔体（Pocket）按钮，弹出**腔体**（Pocket）对话框。

③　确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择型芯作为目标体。

④　将【工具类型】（Tool Type）设置为【实体】（Solid），然后选择斜顶杆作为工具体。

⑤　单击【应用】（Apply）按钮，即可在型芯中挖出斜顶的安装槽，如图 9-77 所示。

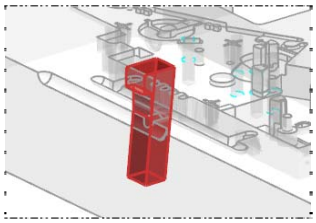


图 9-77　型芯中的斜顶槽

2　在 B 板和推杆固定板中创建斜顶的安装槽

①　显示 B 板和推杆固定板。

②　确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择 B 板和推杆固定板作为目标体。

③　将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择两个斜顶装配作为工具体。

④　单击【应用】（Apply）按钮，即可在 B 板和推杆固定板中挖出斜顶的安装槽。

3　仔细观察 B 板中的槽，它是斜方孔，这样的孔需要通过电加工的方式来处理，而对于只起避空作用的孔，这是完全没有必要的。现在我们将其修改为直孔，从而简化加工工艺。

①　将 B 板（TL_M0901_b_plate_027）设为工作部件，然后从插入（Insert）→细节特征（Detail Feature）中，选择拔模（Draft）工具。

②　将拔模【类型】设置为【从边】（From Edges），【脱模方向】（Draw Direction）为+Z 轴方向，将【角度】设置为 0°，然后在图形窗口中选择如图 9-78 所示的两条边（即倾斜面的边缘）。

③　单击【确定】（OK）按钮，完成对倾斜面的处理。

④　使用偏置面（Offset Face）工具，选择矩形孔的 4 个侧面，偏置值为-2mm。

⑤　单击【确定】（OK）按钮，将矩形孔进行扩大。

⑥　利用边倒圆（Edge Blend）工具，选择如图 9-79 所示的 8 条侧边，半径为 5mm，另外，针对导滑块对应的边倒斜角，距离为 5mm。

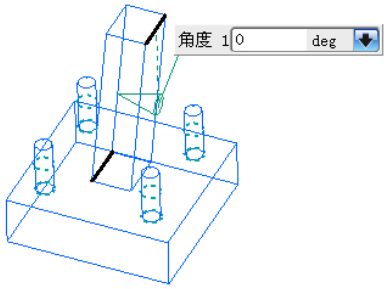


图 9-78　选择拔模边缘

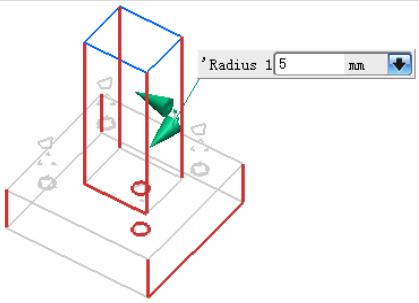


图 9-79　选择倒圆的边缘

当然，另一侧的斜顶槽也需做同样的处理，结果如图 9-80 所示。

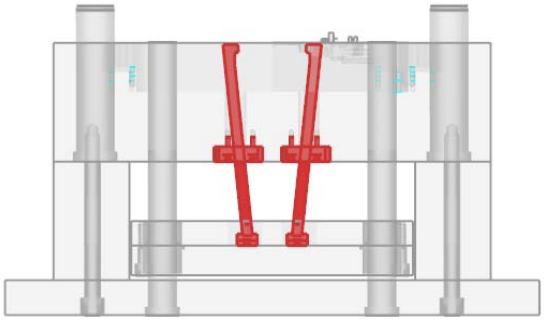


图 9-80　完成设计的斜顶机构

至此，完成斜顶机构的设计。

步骤十四．保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 10 章　镶件设计

对于形状复杂的型芯和型腔，设计师出于简化加工工艺的考虑，会设计一些小镶件。Mold Wizard 提供了专门的工具用于这类零件的设计。本章将重点介绍如何利用 Mold Wizard 提供的工具进行镶件的分割、轴肩的设计，以及如何更有效地管理镶件的数据。本章将要介绍的镶件设计方法有两种，分别是标准件法和手工法。

10.1　标准件法设计镶件

Mold Wizard 提供了专门的工具用于设计镶件，它既可用于创建型腔镶件，也可用于创建型芯镶件，镶件的形状可以是圆形或者矩形，而且镶件的安装高度将由系统自动计算，无须手动进行测量计算。

10.1.1　镶件体的调用

Mold Wizard 提供圆形和矩形的镶件，具体的使用方法如下。

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击子镶块库（Sub-insert Library）按钮，弹出如图 10-1 所示的**子镶块设计**（Sub-insert Design）对话框。

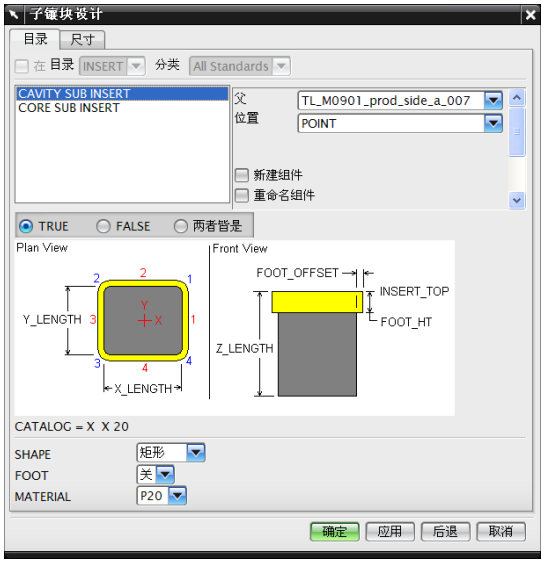


图 10-1　【子镶块设计】对话框

2. 系统提供了两种类型，分别是【型腔镶件】（CAVITY SUB INSERT）和【型芯镶件】（CORE SUB INSERT），必须选择其中的一种。

3. （如果有需要）可以从【父】（Parent）下拉列表中选择一个部件，作为镶件的父节点。型腔镶件的默认父节点是_prod_side_a；型芯镶件的默认父节点是

_prod_side_b。

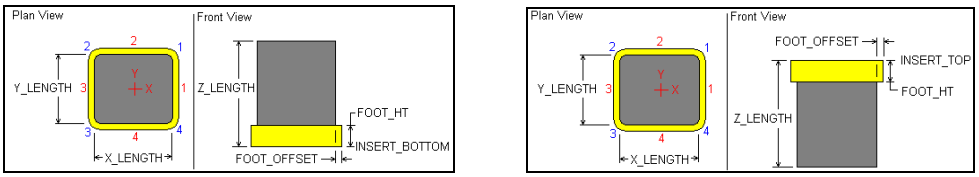
4. （如果有需要）可以从【位置】（Position）下拉列表中，选择一种定位方式。在通常情况下，我们使用默认的位置方式，即【点】（Point），系统将以型腔或者型芯的底面作为安放面，而所选择的点将被自动投影到安放面，从而确定镶件的放置点。

5. 从【SHAPE】（形状）下拉列表中，指定形状，系统提供了【矩形】（RECTANGLE）和【圆形】（ROUND）两种选择。

6. 在【FOOT】（轴肩）下拉列表中，指定当前设计的镶件是否需要轴肩，以便防止镶件轴向窜动。

7. 在【MATERIAL】（材料）下拉列表中，选择一种钢材。

8. 在【尺寸】（Dimension）选项卡中，参考图片的尺寸注释，指定合适的镶件参数，如图 10-2 所示。



（a）　　（b）

图 10-2　镶件的尺寸注释

9. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，然后选择放置位置，这样就可以调入镶件。如图 10-3 所示，它包含了镶件体和用于挖腔的假体，这样调入的镶件通常需要进行修剪才可以获得与型腔或者型芯一致的形状。

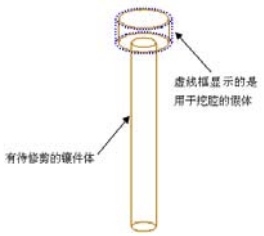


图 10-3　圆形镶件

10.1.2　镶件体的成型

Mold Wizard 提供了用于修剪镶件的工具——修边模具组件（Trim Mold Components），具体的使用方法如下。

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击修边模具组件（Trim Mold Components）按钮，弹出如图 10-4 所示的**修边模具组件**（Trim Mold Components）对话框。

2. 在【类型】（Type）下拉列表中，选择【修剪】（Trim）选项。

3. 在【目标】（Target）选项组中，单击【选择体】（Select Body）。

4. （如果有需要）在【设置】（Settings）选项组中，指定目标体的选择范围，系统提供了两种选项，分别是【产品】（Product）和【任意】（Any）。

5. 在图形窗口中选择需要修剪的目标镶件。

6. （如果有需要）在【刀具】（Tool）选项组中，从【修边部件】（Trim Part）下拉列表中选择包含修剪曲面的部件。在默认情况下，该部件为*_trim。

7. 在【刀具】（Tool）选项组中，从【修边曲面】（Trim Surface）下拉列表中选择所需的修剪片体。

- CORE_TRIM_SHEET：型芯修剪曲面，用于修剪型芯镶件。
- CAVITY_TRIM_SHEET：型腔修剪曲面，用于修剪型腔镶件。

8. 单击【确定】（Ok）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成镶件的修剪，如图 10-5 所示。



图 10-4　【修边模具组件】对话框

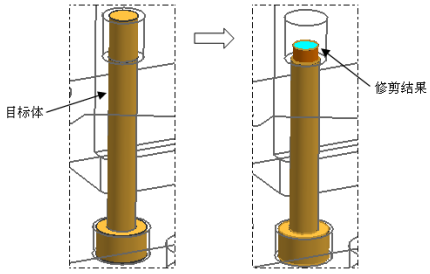


图 10-5　修剪镶件

10

10.2　手工法设计镶件

对于矩形或者异形的镶件，我们一般推荐使用手工法，因为这种设计方法相对灵活，可以精确地控制镶件边缘与型芯或型腔边缘的距离。

10.2.1　镶件体的设计

采用手工法设计镶件体时，通常可以按照下述的步骤来进行，如图 10-6 所示。

1. 将型芯或者型腔设为显示部件。

2. 创建镶件毛坯体（边界盒），如图 10-6 所示。可以使用创建方块（Create Box）工具，也可以通过草图（Sketch）工具，绘制镶件轮廓线。

3. 如果是创建了毛坯体，则利用分割实体（Split Solid）工具进行镶件的分割；如果是绘制了轮廓线，则利用拆分体（Split Body）工具进行分割。这样就可以得到镶件体，如图 10-6 所示。

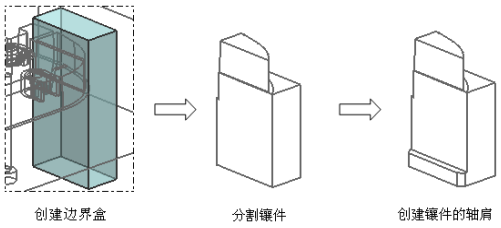


图 10-6　手工法设计镶件的步骤

10.2.2 镶件的轴肩设计

对于镶件的轴肩设计，考虑到其形状特点，通常有两种方式：

- 对于矩形的镶件，可以选择镶件底面较长的一条边缘进行拉伸，创建轴肩，如图 10-6 所示。
- 对于圆形的镶件，一般先利用偏置面（Offset Face）工具减少镶件底部的材料，再利用凸台（Boss）工具，创建轴肩，如图 10-7 所示。

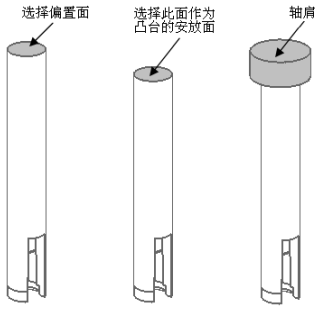


图 10-7 创建圆形镶件的轴肩

10.2.3 镶件组件的建立

由于通过手工法创建的镶件仍是属于型腔/型芯中的一部分，为了更有效地管理数据，有必要将镶件作为一个独立的数据来对待，为此，我们需要手工建立新的组件节点，用于存放镶件，也就是说每个镶件对应一个节点。至于型腔/型芯中的镶件实体，可以将其移动至 240 层。

下面是建立镶件节点的步骤：

1. 如果是为型腔镶件建立节点，那么需要先将*_prod_side_a 节点设为工作部件；如果是为型芯镶件建立节点，那么需要先将*_prod_side_b 节点设为工作部件。
2. 确认已启动**装配**（Assemblies）模块。从下拉菜单装配（Assemblies）→组件（Components）中，选择新建组件（Create New Component）工具，系统将弹出**新组件文件**（New Component File）对话框，此时可以指定镶件的保存路径及文件名称。
3. 单击【确定】（OK）按钮，系统弹出**新建组件**（Create New Component）对话框，再次单击【确定】（OK）按钮，此时系统建立一个新的组件节点，它是当前工作部件的子节点。
4. 将新组件节点设为工作部件。
5. 利用 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具，指定类型为【体】（Body），在图形窗口中选择型芯/型腔中的镶件实体，单击【确定】（OK）按钮，这样就可以将相关实体链接复制到新的组件中。
6. 将型芯/型腔中的镶件实体移动到 240 层，并将该层设为不可见。这样就完成了一个镶件节点的建立。重复上述步骤，建立的镶件节点如图 10-8 所示。

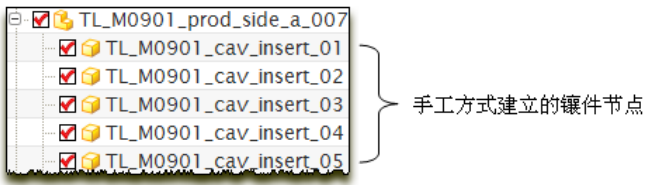


图 10-8 新增的镶件节点

10.3　实例八：镶件的设计

本实例将以镶件的设计为例，介绍使用标准件法和手工法创建镶件的过程。完成本实例后，读者应能够了解设计镶件的流程，掌握如何有效地管理镶件的数据。

将练习目录“…\MW_part\chapter_10\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一．使用标准件法创建镶件

如图 10-9 所示的区域是型芯的某处位置，为了简化加工工艺，此处结构需要设计圆形的镶件。我们将采用标准件法来设计这个镶件，介绍利用 Mold Wizard 制作镶件的具体流程。

经测量，该处所需要的圆形镶件的直径为 11mm。

1. 为方便操作和观察，可以隐藏其他的零件，只留下型芯。可以在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击视图管理器（View Manager）按钮，弹出**视图管理器浏览器**（View Manager Browser）对话框，然后在型芯对应的隔离节点上双击鼠标左键，如图 10-10(a)所示，这样就可以快速显示型芯，同时隐藏其他的零件，结果如图 10-10(b)所示（至于视图管理器（View Manager）工具的具体用法可以参考第 13 章的第 5 节）。



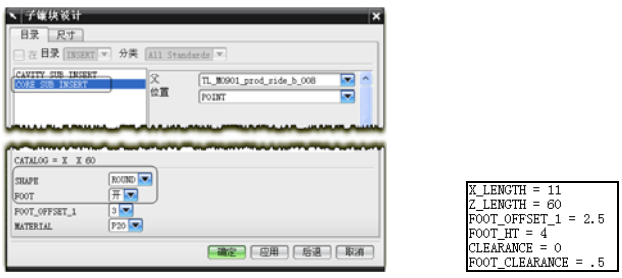
（a）　　（b）

图 10-9　需创建镶件的结构 1　　图 10-10　显示型芯

2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击子镶块库（Sub-insert Library）按钮，弹出**子镶块设计**（Sub-insert Design）对话框。

3. 在**子镶块设计**（Sub-insert Design）对话框中，选择 CORE SUB INSERT，将【SHAPE】设置为 ROUND（圆形），【FOOT】设置为开，如图 10-11(a)所示。

4. 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，进行如图 10-11(b)所示的参数设置。



（a）　　（b）

图 10-11　设置镶件的类型和参数

5 单击【确定】（OK）按钮，弹出**点**（Point）对话框。将【类型】（Type）设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），在图形窗口中观察具有“work”标记的型芯，然后在该型芯上选择如图 10-12(a)所示的圆弧，点击【确定】（OK）按钮。这样系统就可以将镶件放置在此处结构的中心位置，如图 10-12(b)所示，同时在**装配导航器**（Assembly Navigator）中增加一个新的节点，如图 10-12(c)所示。

6 单击【取消】（Cancel）按钮，退出对话框。

7 可以看到，目前的镶件只是没有加工成型头的毛坯，我们还需要利用修剪工具对其进行处理。

① 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击修边模具组件（Trim Mold Components）按钮，弹出**修边模具组件**（Trim Mold Components）对话框。

② 确认【类型】（Type）设置为【修剪】（Trim），然后选择镶件作为目标体，同时确认方向向上。

③ 在【刀具】（Tool）选项组中，从【修边曲面】（Trim Surface）下拉列表中选择 CORE_TRIM_SHEET。

④ 单击【确定】（OK）按钮，即可得到我们想要的镶件，如图 10-12(d)所示。

8 由于成型头是不规则的形状，为了防止镶件在注塑成型过程中出现旋转，我们必须在镶件轴肩设计防转的结构。将镶件设为工作部件，修剪镶件及其假体的轴肩，如图 10-12(e)所示，这样可以破坏原有的圆柱体形状，从而实现镶件不可旋转的目的。

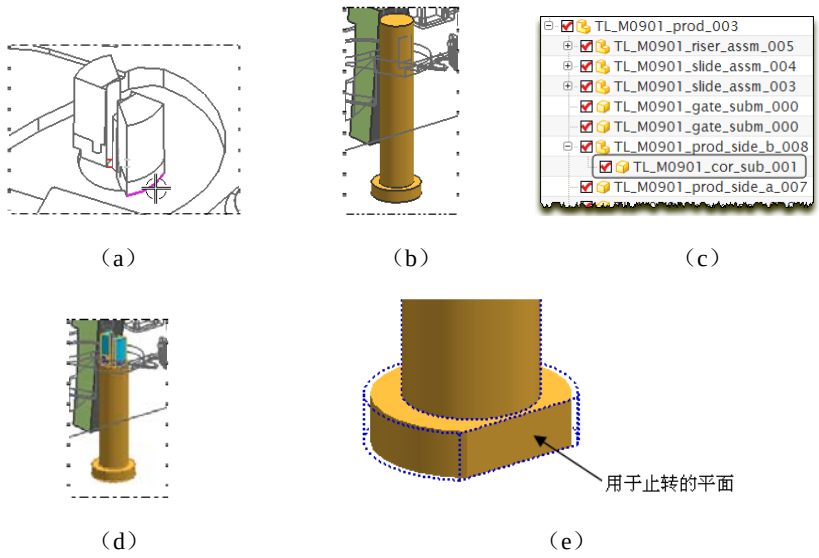


图 10-12　创建圆形镶件

9 在型芯中创建镶件的安装槽。

① 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击腔体（Pocket）按钮，弹出**腔体**（Pocket）对话框。

② 将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后在图形窗口中

选择型芯作为目标体。

③　将【工具类型】(Tool Type)设置为【组件】(Component)，然后在图形窗口中选择镶件作为工具体。

④　单击【确定】(OK)按钮，这样就可以在型芯中创建镶件槽，如图 10-13 所示。

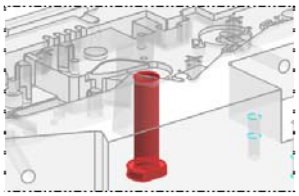


图 10-13　型芯的镶件槽

步骤二．使用手工法创建镶件

如图 10-14 所示的结构，出于加工工艺角度的考虑，也是需要设计镶件的。

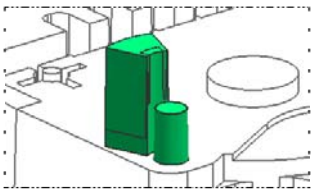


图 10-14　需创建镶件的结构 2

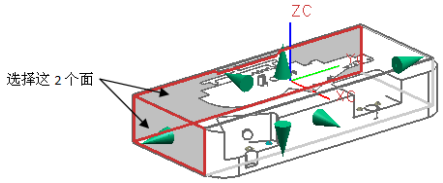


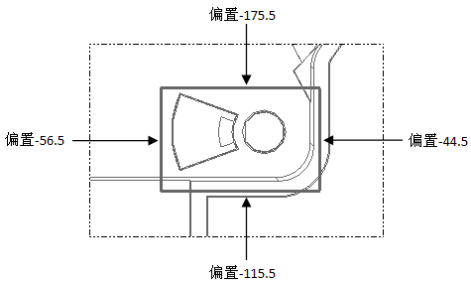
图 10-15　选择面

1. 将型芯（TL_M0901_core_006）设为显示部件。
2. 将工作坐标移动到绝对坐标的位置。可以利用格式（Format）→WCS→定向（Orient），将【类型】（Type）设置为【绝对 CSYS】（Absolute CSYS），单击【确定】（OK）按钮，这样就可以完成坐标的调整。
3. 创建镶件毛坯。

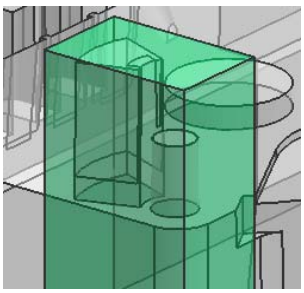
①　在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击创建方块（Create Box）按钮，弹出**创建方块**（Create Box）对话框。

②　在图形窗口中选择如图 10-15 所示的两个面，即型芯的两个侧面。

③　拖动 4 个侧向箭头，以便控制边界盒的大小，俯视图中 4 个方向的偏置值如图 10-16(a)所示。另外，还要拖动高度方向的箭头，如图 10-16(b)所示，以便能完全包裹需要创建镶件的结构。



(a)



(b)

图 10-16　创建边界盒

④　利用边倒圆（Edge Blend）工具，针对如图 10-17 所示的边缘进行半径为 4mm 的倒圆。

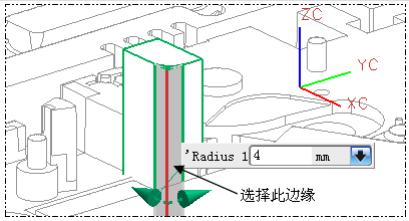


图 10-17　选择倒圆边缘

4 从型芯中分割镶件。

① 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击分割实体（Split Solid）按钮，弹出**分割实体**（Split Solid）对话框。在【类型】（Type）下拉列表中，选择【拆分】（Split）选项。

② 在图形窗口中，选择型芯作为目标体；然后选择毛坯体作为工具体。

③ 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以从型芯中分割镶件，分割的镶件如图 10-18 所示。

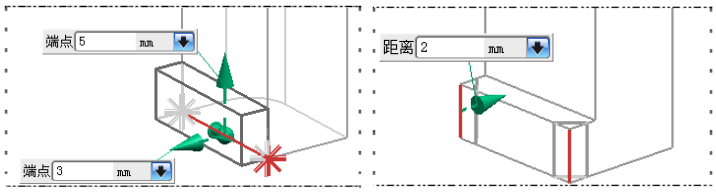
5 创建镶件的轴肩。

① 利用拉伸（Extrude）工具，选择镶件底面边缘中相对较长的边进行拉伸，并进行求和（Unite）的布尔运算，具体的参数如图 10-19(a)所示。

② 利用倒斜角（Chamfer）工具，针对如图 10-19(b)所示的边缘进行偏置距离为 2mm 的倒斜角。



图 10-18　从型芯中分割的镶件



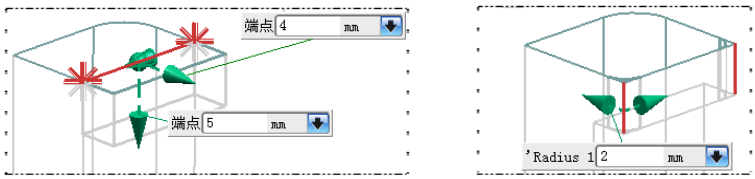
（a）　　（b）

图 10-19　创建镶件的轴肩

6 在型芯中创建镶件轴肩的槽。

① 利用拉伸（Extrude）工具，选择型芯镶件中对应的边缘，具体的参数如图 10-20(a)所示。并且和型芯镶件进行【求差】（Subtract）的布尔运算。

② 考虑到机加工的工艺，针对如图 10-20(b)所示的两条边缘进行倒圆角，圆角半径为 2mm。完成镶件槽的建立。



（a）　　（b）

图 10-20　选择镶件槽的边缘



7 要注意的是，目前的镶件实体是在型芯部件中，但为了更好地管理镶件数据，有必要建立管理此镶件的装配节点。

① 返回到顶层装配（TL_M0901_top_010）。

② 将 TL_M0901_prod_side_b_008 设为工作部件。

③ 从下拉菜单装配（Assemblies）→组件（Components）中，选择新建组件（Create New Component）工具。

④ 弹出**新组件文件**（New Component File）对话框，指定新文件名为 TL_M0901_insert_01，同时指定模具项目路径作为镶件的保存路径。

⑤ 单击【确定】（OK）按钮，弹出**新建组件**（Create New Component）对话框，再次单击【确定】（OK）按钮，即可关闭该对话框，此时可以在**装配导航器**（Assembly Navigator）中看到新增加的节点，如图 10-21 所示，但注意，这个节点是空的，也就是还没有镶件的特征数据。

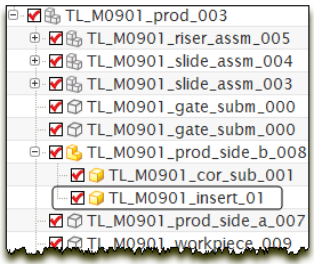


图 10-21　新增的节点

⑥ 将新增的部件 TL_M0901_insert_01 设为工作部件。

⑦ 从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具。

⑧ 弹出 **WAVE 几何链接器**（WAVE Geometry Linker）对话框，将【类型】（Type）设置为【体】（Solid），然后在图形窗口中选择刚刚创建的镶件体。

⑨ 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以将镶件关联复制到新增的装配节点中。另外，将型芯部件中的镶件实体移动至 240 层。

可以继续完成其他型芯镶件的创建（如图 10-22 所示），以及型腔镶件的创建，如图 10-23 所示。

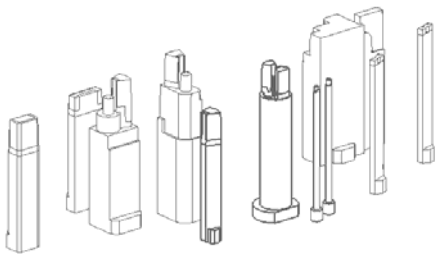


图 10-22　型芯镶件

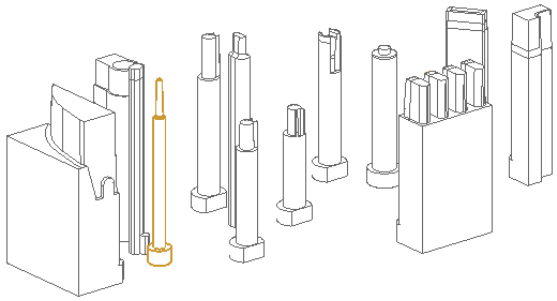


图 10-23　型腔镶件

步骤三．保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 11 章　顶出机构设计

在注塑成型中，将塑件从模具型腔和型芯中脱出的系统，称为顶出机构（脱模机构）。

顶出机构如果按动力来源进行分类，可划分为手动顶出机构、机动顶出机构、液压顶出机构和气动顶出机构。顶出机构如果按模具结构进行分类，可划分为推杆顶出机构、推板顶出机构、推管顶出机构、双推出机构和二级推出机构等。

11.1　顶出机构概述

在注塑成型中，将塑件从模具型腔和型芯中脱出的系统，称为顶出机构（脱模机构）。

顶出机构如果按动力来源进行分类，可划分为手动顶出机构、机动顶出机构、液压顶出机构和气动顶出机构。顶出机构如果按模具结构进行分类，可划分为推杆顶出机构、推板顶出机构、推管顶出机构、双推出机构和二级推出机构等。

在通常情况下，在进行顶出机构的设计时，应注意以下原则：

- 确保塑件制品留在动模，这样可以简化模具结构。
- 结构可靠。顶出机构的动作必须平稳、灵活，具有足够的强度与刚度。
- 保证塑件外观良好。顶出位置应尽量设置在塑件的内部或者对塑件外观影响不大的部位，特别是对于透明材料的制品而言。
- 保证塑件在顶出过程中不发生变形、损坏。

11.2　推杆

推杆顶出机构根据其截面形状，又可分为圆推杆、扁推杆及异形推杆。圆推杆是整个顶出机构中最简单、最常用的一种形式；扁推杆的截面是矩形，加工成本高，易磨损，维修不方便；而异形推杆是根据塑件推出位置的形状而设计的，如三角形、弧形、半圆形等，因而加工复杂，很少采用。

在进行推杆布置时，需要遵循一定的原则，具体如下：

- 推杆的顶出力要尽量平衡，避免出现塑件顶出后发生变形的情况。
- 尽量将推杆布置在不影响塑件外观的部位，尤其是当塑件为透明材料的时候，更应该注意顶出痕迹对塑件外观的影响。
- 推杆应布置在脱模阻力最大的地方，比如塑件的拐角位置、柱位和筋槽等脱模阻力相对大的部位，而且顶出力必须施加于塑件的最低点位置，以便将塑件推出，而不是拉出。
- 对于有滑块侧抽芯和斜滑块的模具，推杆应尽量避免布置在侧抽芯或斜滑块在分模面的投影面内，如果无法避免，那么就需要增加推杆先复位机构，以便防止发

生干涉现象。

- 推杆应尽量布置在较平坦的地方。如果推杆所在位置的成型形状斜度较大，那么推杆应磨成阶梯状以增大顶出力，而且，推杆的轴肩必须设计防止旋转的结构。

Mold Wizard 提供了各种规格的圆推杆和扁推杆，以 FUTABA_MM 为例，可以在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框的【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Ejector Pin，就可以看到如图 11-1 和图 11-2 所示的推杆；在【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Ejector Blade，可以看到如图 11-3 所示的扁推杆。

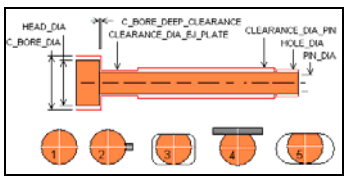


图 11-1　直推杆

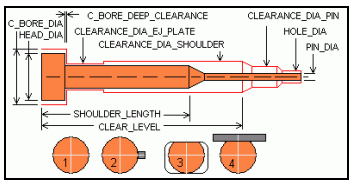


图 11-2　台阶型推杆

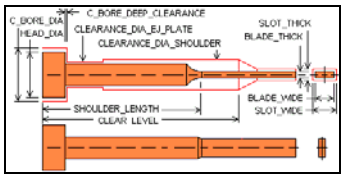


图 11-3　扁推杆

11.3　推管

针对塑件的定位柱结构，由于塑料成型收缩的缘故，将导致此处需要比较大的顶出力，如果仅仅是使用推杆顶出，很容易在制品表面产生“顶白”等不良现象，所以在这种情况下，我们将会使用推管（司筒）来改善顶出的效果。

以 FUTABA_MM 为例，在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框的【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Ejector Sleeve，就可以看到如图 11-4 所示的推管。

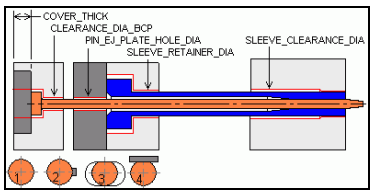


图 11-4　推管

11.4　推杆后处理

对于从标准件库添加的推杆和推管，往往还需要通过修剪，才能与成型部分的形状相匹配，Mold Wizard 提供了推杆后处理（Ejector Pin Post Processing）工具，它可以用于推杆的修剪、指定推杆假体的长度，而且也可以撤销针对推杆的修剪。

1．使用方法

（1）修剪推杆

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击推杆后处理（Ejector Pin Post Processing）按钮，弹出如图 11-5 所示的**推杆后处理**（Ejector Pin Post Processing）对话框。

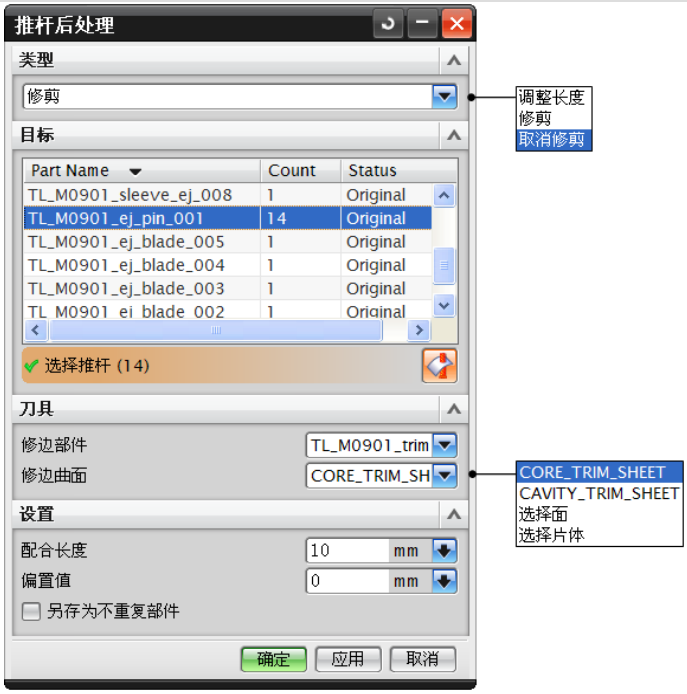


图 11-5　【推杆后处理】对话框

2. 将【类型】（Type）设置为【修剪】（Trim）。这时，在【目标】（Target）选项组的列表中，列出了可进行修剪的推杆。

3. 在图形窗口或者【目标】（Target）选项组的列表中选择需要进行修剪的推杆。

4. （如果有需要）在【刀具】（Tool）选项组中，从【修边部件】（Trim Part）下拉列表中选择一个包含修剪曲面的部件。在默认情况下，系统自动选中模具装配中的*_trim 部件。

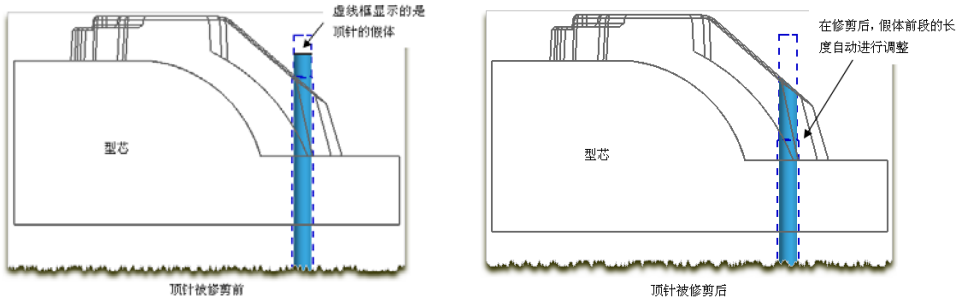
5. （如果有需要）从【修边曲面】（Trim Surface）下拉列表中，选择用于修剪的曲面。一般情况下，需要选择型芯曲面，即 CORE_TRIM_SHEET。

6. （如果有需要）根据所设计模具的具体情况，在【设置】（Settings）选项组中指定【配合长度】（Fit Distance）及【偏置值】（Offset Value）的数值。

7. （如果有需要）如果有多根重名的推杆进行修剪，而且修剪后的形状不一致，这种情况下，就需要在【设置】（Settings）选项组中，开启【另存为不重复部件】（Save as Unique Part）选项。

8. （如果有需要）如果开启了【另存为不重复部件】（Save as Unique Part）选项，那么可以选择开启【重命名组件】（Rename Component）选项，以便可以对推杆进行重命名的操作。

9. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统自动对推杆进行修剪并调整推杆假体的长度，如图 11-6 所示。



（a）　　（b）

图 11-6　顶针假体在修剪前后的比较

（2）取消修剪

1. 在**推杆后处理**（Ejector Pin Post Processing）对话框中，从【类型】（Type）下拉列表中选择【取消修剪】（Untrim）选项。这时，在【目标】（Target）选项组的列表中，列出了已完成修剪或者长度调整的推杆，如图 11-7 所示。
2. 从图形窗口或者列表中选择需要进行取消修剪的推杆。
3. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以将推杆恢复到未修剪前的状态。

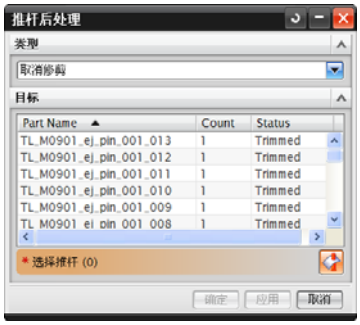


图 11-7　取消修剪

2．参数选项

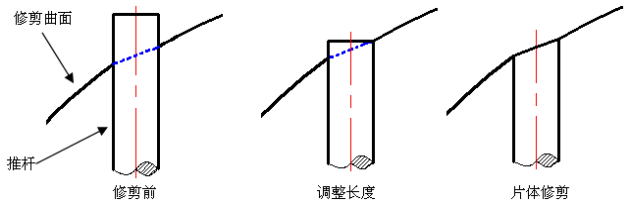
（1）类型（Type）

①　调整长度（Adjust Length）

将推杆的长度调整到修剪曲面的最高点，并且推杆的端面将保持水平状态，在这种修剪方法中，推杆的一部分将进入产品，如图 11-8（a）和图 11-8(b)所示。由于这种修剪仅仅是通过调整推杆的参数来实现，而不是建立链接特征，因此可以有效地减少模型的更新时间。

②　修剪（Trim）

利用修剪型芯的片体或者修剪型腔的片体对推杆进行修剪，修剪后的推杆端面将与修剪曲面保持一致，如图 11-8(c)所示。在这种修剪方法中，由于需要建立链接特征，所以将会增加模型的更新时间。



（a）　　（b）　　（c）

图 11-8　两种修剪方法的对比

③　取消修剪（Untrim）

取消针对推杆的修剪，将推杆恢复到未被修剪的状态。

（2）刀具（Tool）

只有将【类型】（Type）设置为【修剪】（Trim）或者【调整长度】（Adjust Length）时，才提供下述的选项。

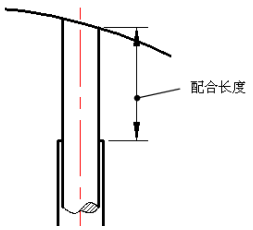


图 11-9　配合长度

①　配合长度（Fit Distance）

所谓配合长度，是从推杆端面的最低点到推杆配合间隙孔之间的垂直距离，如图 11-9 所示，这段距离通常是采用小间隙的配合，以便推杆在顶出产品时能自由活动，同时，在注塑时熔融塑料又不至于进入间隙中。

②　偏置值（Offset Value）

利用本选项，可以为推杆的修剪面指定偏置值，例如，为了补偿热膨胀，可能需要指定一个小的偏置值；或者为了不让塑料流入推杆孔，以至于高出周边的面，也需要指定一个偏置值。

在默认情况下，偏置值为 0，这时修剪后的推杆端面与修剪曲面保持一致；如果将偏置值设置为正值，那么修剪后的推杆端面将高于修剪曲面；如果将偏置值设置为负值，那么修剪后的推杆端面将低于修剪曲面，如图 11-10 所示。

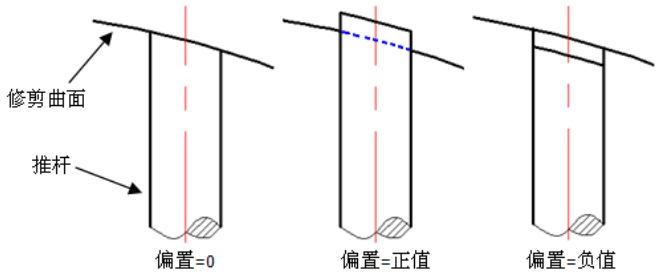


图 11-10　偏置值

③　另存为不重复部件（Save as Unique Part）

如果待修剪的推杆具有相同的文件名称，而且修剪后的形状不一致，那么需要开启此选择。当然，一旦开启了本选项，那么即使推杆的修剪结果是一样的，这些推杆也会被重命名为名字不重复的部件。

④　重命名组件（Rename Component）

只有开启了【另存为不重复部件】（Save as Unique Part）选项，系统才提供本选项。一旦开启本选项，那么将提供**部件名管理**（Part Name Management）对话框，可以对推杆进行重命名的操作。

11.5　实例九：模具顶出机构的设计

本实例将以顶出机构的设计为例，介绍添加直推杆、扁推杆和推管的过程。完成本实

例后，读者应能够了解添加顶出零件的流程，掌握顶出系统的设计技巧。

将练习目录“…\MW_part\chapter_11\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一．直推杆的安装

1. 只显示产品或者型芯镶件。

2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出标准件管理（Standard Part Management）对话框。

3. 从【目录】（Catalog）的下拉列表中选择 DME_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Ejection，然后在标准件列表中选择 Ejector Pin[Straight]，即可切换到调用直推杆的界面。

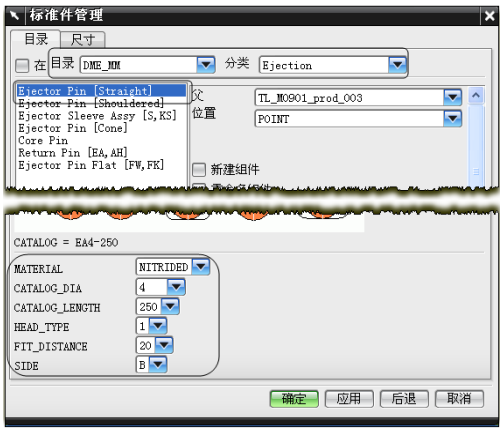


图 11-11　设置直推杆的参数

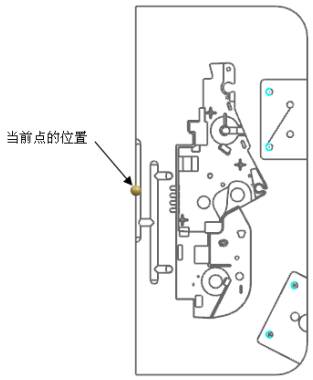
4. 指定推杆的直径：CATALOG_DIA=4、长度：CATALOG_LENGTH=250、配合距离：FIT_DISTANCE=20，如图 11-11 所示。

5. 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框，同时切换到俯视图的观察视角。此时可以在图形窗口中选择合适的推杆放置点。但是如果直接单击选择放置点，那么其坐标值并不一定是完整的数值，所以并不理想。实际上，我们可以先把推杆放置在坐标原点，然后再进行平移，这样就可以轻松得到理想的放置位置。

① 在如图 11-12(a)所示的**点**（Point）对话框中，单击标题栏中的【重置】（Reset）按钮，将 XC、YC 和 ZC 的坐标值归零，留意观察图形窗口中，指示点的位置，如图 11-12(b)所示。



（a）



（b）

图 11-12　指定放置点的初始位置

② 单击【确定】(OK)按钮，即可在原点的位置上放置一根推杆。单击【取消】(Cancel)按钮，返回到**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

③ 单击【重定位】(Reposition)按钮，移动推杆到合适的位置。值得注意的是，推杆必须移动到带有“Work”标记的那一个型腔中，因为后续用于修剪推杆的曲面就是在这个活动型腔中。

④ 可以使用同样的方法添加其余的推杆，最终安装的推杆如图 11-13 所示，表 11-1 是各个推杆相对于工作坐标的坐标值，仅供参考。

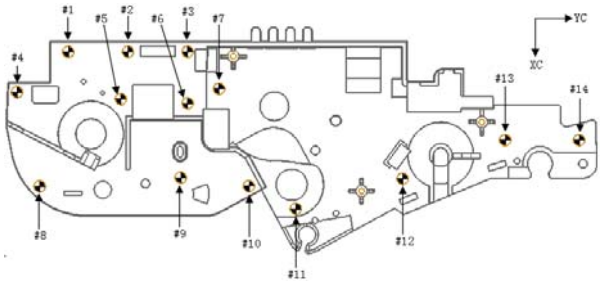


图 11-13　直推杆的布置图

表 11-1　直推杆的坐标（相对于工作坐标）

推杆编号	X	Y
#1	36.5	-82.0
#2	36.5	-61.0
#3	36.5	-40.0
#4	50.5	-100.0
#5	53.0	-63.5
#6	54.5	-40.0
#7	49.5	-29.0
#8	83.5	-92.0
#9	80.5	-42.5
#10	83.5	-18.5
#11	91.5	-2.0
#12	80.9	35.5
#13	67.5	71.5
#14	65.5	97.5

步骤二．扁推杆的安装

由于存在多处深且窄的胶位结构，如图 11-14 所示，为了改善顶出的效果，有必要安装适量的扁推杆。

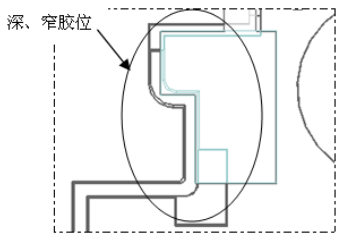


图 11-14　需安装扁推杆的位置

1. 同样是从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 DME_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Ejection。

2. 在标准件列表中选择 Ejector Pin Flat[FW,FK]，即可切换到调用扁推杆的界面。

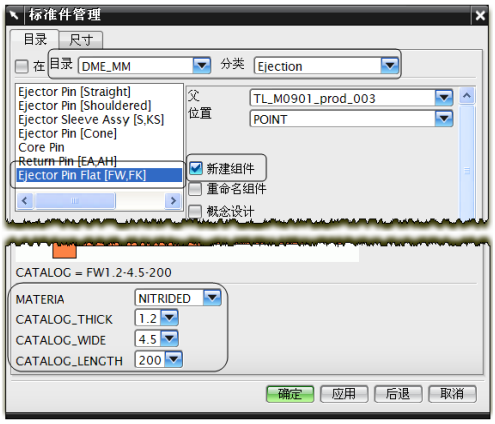


图 11-15　设置扁推杆的参数

3. 设置扁推杆的厚度：CATALOG_THICK=1.2、扁推杆的宽度：CATALOG_WIDE=4.5、长度：CATALOG_LENGTH=200，如图 11-15 所示，同时在【尺寸】（Dimension）选项卡，指定 CLEAR_LEVEL=SHOULDER_LENGTH+55.5。另外，为了确保扁推杆可以被正确修剪，勾选【新建组件】（New Component）复选框显示检查符，这样每次安装的扁推杆都将是不同的文件名。

4. 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框。指定放置点坐标：XC=47.7、YC=39.250，单击【确定】（OK）按钮，这样就可以将扁推杆放置在如图 11-16 所示的位置上。

① 如果需要将扁推杆旋转 90°，那么可以在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中使用【重定位】（Reposition）工具来实现。

② 当在图示位置放置扁推杆时，扁推杆和斜顶导滑块的固定螺钉发生干涉，因此需要稍微调整该螺钉的位置。

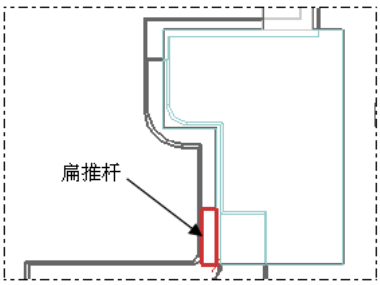
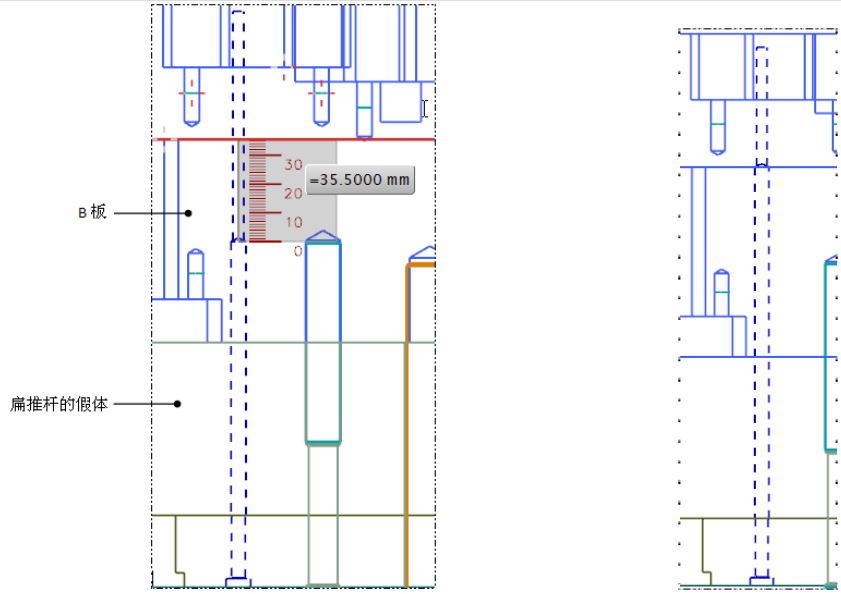


图 11-16　扁推杆的放置位置

5. 显示扁推杆的假体，会发现在 B 板中有一段是矩形孔，如图 11-17(a)所示，从工艺角度考虑，这里属于扁推杆的间隙孔，所以我们还需要微调扁推杆的假体尺寸。

① 将扁推杆 TL_M0901_ej_blade_002 设为工作部件。

② 在**部件导航器**（Part Navigator）的【用户表达式】（User Expressions）中，找到表达式 CLEAR_LEVEL，在原值的基础上增加 35.5mm，如图 11-18 所示，结果如图 11-17(b)所示。



（a）　　（b）

图 11-17　扁推杆的假体

还可以在其他有需要的位置继续安装扁推杆，如图 11-19 所示。

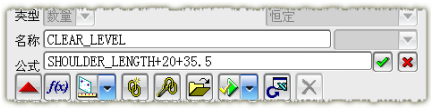


图 11-18　修改表达式

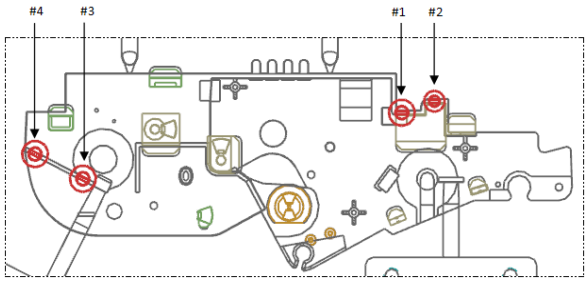


图 11-19　扁推杆布置图

步骤三．推管的安装

如图 11-20 所示的结构是需要使用推管推出机构的，否则容易发生“顶白”和变形的现象。本塑件一共有 3 处这种结构，均需要安装推管推出机构。

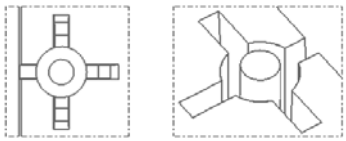
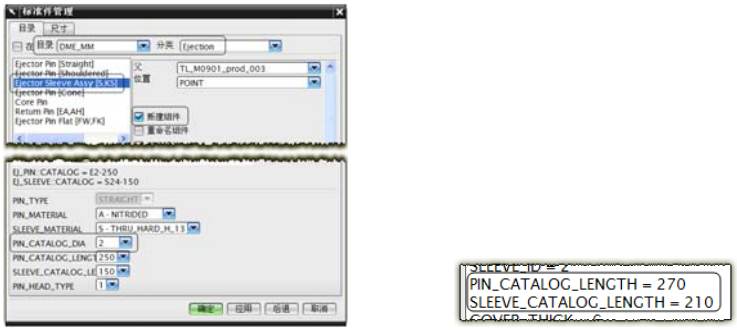


图 11-20　需安装推管的结构

1. 在标准件列表中选择 Ejector Sleeve Assy[S,KS]，即可切换到调用推管的界面。为了确保推管可以被正确修剪，勾选【新建组件】（New Component）复选框显示检查符，这样每次安装的推管都将是不同的文件名。

2. 指定芯棒的直径：PIN_CATALOG_DIA=2，如图 11-21(a)所示；同时在【尺寸】（Dimension）选项卡，指定芯棒的长度：PIN_CATALOG_LENGTH=270，推管的长度：SLEEVE_CATALOG_LENGTH=210，如图 11-21(b)所示。



（a）　　（b）

图 11-21　设置推管的参数

提示

推管的假体（False body）必须足够长，否则在腔体设计时会出现目标体被分割成多份的警告信息。

3　单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框，捕捉如图 11-20 所示结构的圆心作为放置点，这样就可以完成推管的安装。

4　安装用于固定芯棒的螺钉。

我们可以注意到芯棒的安装位置是在下模座板，它在模具顶出机构的运动过程中是保持不动的，那么如何固定芯棒呢？在一般情况下，当推管尺寸比较小时，我们可以采用紧定螺钉来固定；当推管尺寸比较大时，则需要采用压块。由于本套模具所采用的推管比较小，因此我们采用紧定螺钉来固定。

在 DME_MM 的标准列表中，找到与紧定螺钉对应的标准件 Grub Screw（GS），如图 11-22 所示，选择 M6 规格的螺钉，长度为 6mm，具体安装步骤这里就不再详述，可以参照前面介绍的螺钉安装步骤。要注意的是，为方便数据管理，每一个紧定螺钉的父节点均是推管装配节点，如图 11-23 所示，安装后的效果如图 11-24 所示。



图 11-22　设置紧定螺钉

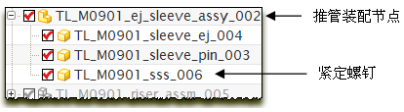


图 11-23　新增的紧定螺钉节点

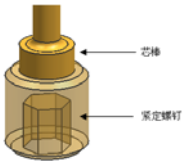


图 11-24　安装紧定螺钉的效果

步骤四．推杆的修剪

1　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击推杆后处理（Ejector Pin Post Processing）按钮，弹出**推杆后处理**（Ejector Pin Post Processing）对话框。

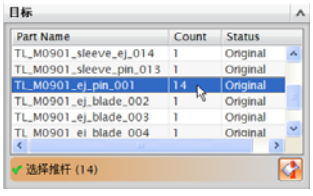


图 11-25　选择直推杆

2. 将【类型】（Type）设置为【修剪】（Trim）。

3. 在【目标】（Target）选项组的列表中，选择 TL_M0901_ej_pin_001，如图 11-25 所示，这样可以快速选中目标推杆，一共 14 根。

4. 在【刀具】（Tool）选项组中，确认【修边曲面】（Trim Surface）为型芯曲面，即 CORE_TRIM_SHEET。

5. 在【设置】（Settings）选项组中，勾选【另存为不重复部件】（Save as Unique Part）复选框显示检查符。

6. 单击【应用】（Apply）按钮，系统自动进行修剪，同时【目标】（Target）选项组列表中的对应推杆将消失。

重复上述步骤，选择推管和芯棒及扁推杆进行修剪。一旦完成了修剪，【目标】（Target）选项组的列表中将不再有未被修剪的推杆。

步骤五．浇注系统的顶出零件设计

由于采用的是潜下模的大水口入浇形式，所以必须针对流道设计顶出机构，以便顺利顶出浇注系统的凝料。

1. 安装拉料杆与流道衬套。

① 在主流道的下方必须设置一根推杆作为拉料杆（直径为 6mm，长度为 195mm），但是在安装这根推杆时，要注意其父节点必须为 misc（TL_M0901_misc_005），如图 11-26 所示，只有这样才可以避免在相同位置安装两根同样的推杆，具体的操作步骤这里不再重复。

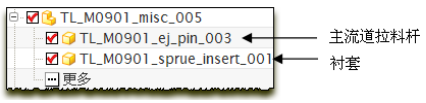
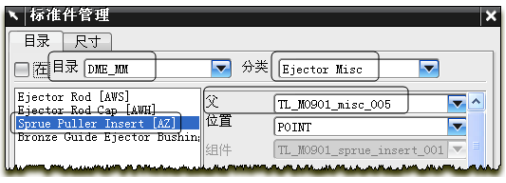


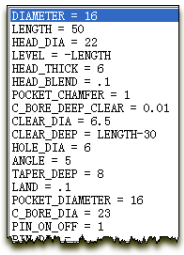
图 11-26　主流道拉料杆及衬套的放置节点

② 另外，由于这根推杆需要经过两个镶件，所以可以增加衬套，改善加工配合的效果，可以在标准件库中调用这种标准件，如图 11-27(a)所示。在【尺寸】（Dimension）选项卡中，进行相应的尺寸调整，如图 11-27(b)所示。按照一般标准件的安装方式就可以进行正确安装，该标准件将出现在 misc 节点中，如图 11-26 所示，安装后的效果如图 11-28(a)所示。

2. 在分流道和浇口附近也应该布置推杆，以确保分流道凝料可被顺利顶出，如图 11-29 所示的推料杆 1、2、3。由于是一模两腔的设计，所以这 3 根推料杆的节点可以采用默认的父节点，即 TL_M0901_prod_003，这样在另一个型腔的相同位置处也将出现同样的推料杆。这里使用直径为 6mm，长度为 195mm 的推杆。另外，为了让推料杆尽可能靠近浇口，所以有必要移动与其干涉的斜顶机构的螺钉。

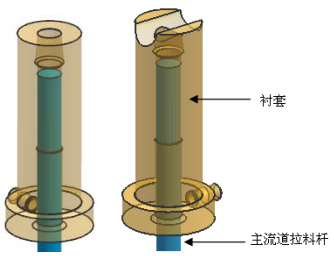


（a）



（b）

图 11-27　设置衬套的参数



(a)　　（b）

图 11-28　衬套与拉料杆

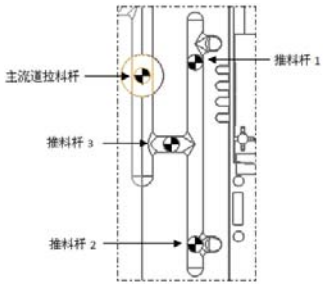


图 11-29　推料杆的布置图

步骤六．主流道衬套中流道槽的设计

1. 在图形窗口中显示主流道衬套和浇注系统。
2. 选择腔体（Pocket）工具，确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择主流道衬套作为目标体。
3. 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择浇注系统作为工具体。
4. 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以在衬套上创建流道槽，结果如图 11-28(b)所示。

步骤七．顶出系统的安装槽设计

1. 在图形窗口中显示型芯镶件。可以利用视图管理器（View Manager）工具来实现模具组件的快速显示与隐藏，具体使用方法，可以参照第 13 章的相关内容。
2. 选择腔体（Pocket）工具，确认【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），然后选择型芯镶件作为目标体。
3. 确认【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择推杆、推管和衬套作为工具体。
4. 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以在型芯中创建顶出系统的安装槽。

重复上述步骤，分别在 B 板、推杆固定板、推杆垫板、下模座板中创建顶出系统的安装槽。

步骤八．保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 12 章　冷却系统设计

温度控制系统是注塑模具中不可缺少的一部分，它在塑料成型、塑件质量和生产效率上扮演了至关重要的角色。Mold Wizard 提供了多种冷却系统的设计方法。本章主要介绍如何利用 Mold Wizard 提供的工具进行冷却系统的设计，其中就包括如何创建冷却管道、安装冷却水嘴、密封圈和封堵。

12.1　概述

1．控制模具温度的重要性

在注塑成型过程中，模具温度会直接影响塑料的充填、制品的定型、制品的质量和成型的周期。

模具温度过低、过高或者不均匀，都会对制品的质量产生严重不良影响。当模具温度过低时，导致熔体流动性差，产生熔接痕，制品的轮廓不清晰，表面没有光泽，甚至不能完全充满型腔；当模具温度过高时，成型收缩率大，制品脱模后的变形大，且容易造成溢料和粘模；当模具温度不均匀时，型腔和型芯之间的温度差过大，导致制品收缩不均匀，引起制品翘曲变形，影响制品的形状精度和尺寸精度。

在注塑成型周期中，注射时间约占整个成型周期的 5%，冷却时间约占 80%，制品脱模时间约占 15%，因此我们可以看到，缩短整个成型周期的关键在于冷却。

模具好比一个热交换器，热量由加热装置和熔融塑料带入模具中，同时通过自然散热和热传导的方式把热量传递出去，实际上大部分的热量是依赖介质（水、油）来带走的。在整个注塑成型周期中，要确保模具温度的稳定，就必须保持热量输入与输出之间的平衡，这也是每一套注塑模具都必须设计温度调节系统的原因。

2．冷却系统的设计原则

为了提高冷却系统的工作效率，同时让模具的型腔表面温度分布均匀，一般在冷却系统设计中应遵循以下原则：

- 冷却管道的数量应尽可能多。
- 冷却管道的布置应合理。当塑件的壁厚基本均匀时，冷却管道与型腔表面之间的距离尽量保持一致，同时其分布尽量与型腔的轮廓相吻合。在一般情况下，冷却水孔的孔壁至型腔表面的距离应大于 10mm，通常为孔径的 1～2 倍，冷却管道之间的中心距约为孔径的 3～5 倍。
- 冷却管道的设计应有利于减少进水口和出水口之间的温差。精密模具的冷却水出口和入口的温差应控制在 2°C 以内，普通模具一般不应超过 5°C。同时，冷却管道的长度应控制在 1.2m～1.5m 以下，管道的弯曲数量也不应超过 15 个。
- 冷却管道应便于加工和清理，孔径一般取 8mm～16mm。
- 冷却管道应避免接近产生熔接痕的部位，以免影响塑件的强度。

12.2 冷却管道设计

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击模具冷却工具（Mold Cooling Tools）按钮，弹出**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条，它提供了创建管道、调整管道，以及添加冷却零件的工具。

在进行冷却管道设计时，需要根据下列具体情况来分析，以便确定在哪一个工作部件中设计冷却系统。

- 当型腔是平衡式的布局，而且型腔/型芯中的冷却管道是完全一致时，可以在型腔/型芯中创建冷却管道。
- 如果各个型腔中的冷却管道不同，或者需要在几个型腔间创建连接管道，那么可以在冷却部件中创建冷却管道。系统提供的冷却部件节点为 cool_side_a 和 cool_side_b。

12.2.1 图样通道（Pattern Channel）

1．功能概述

可以利用图样通道（Pattern Channel）工具选择已有的曲线或者绘制草图轮廓，从而被识别为管道的中心线，系统利用中心线产生指定大小的实体管道；另外，如果绘制了圆，那么系统将沿垂直于草图平面的方向拉伸圆，从而产生隔水孔。

2．使用方法

（1）创建管道

1. 将要包含冷却管道的部件设为工作部件。
2. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击图样通道（Pattern Channel）按钮，弹出如图 12-1 所示的**图样通道**（Pattern Channel）对话框。

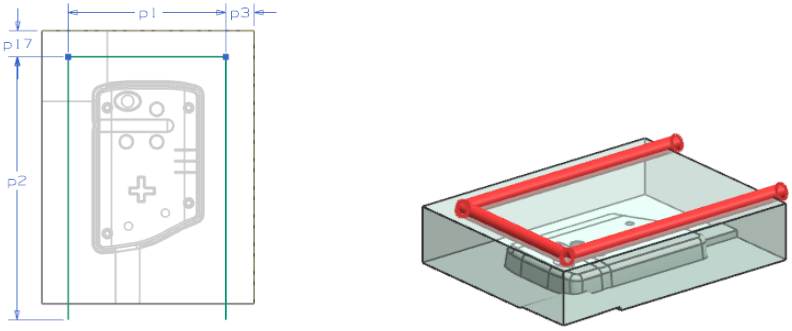


图 12-1 【图样通道】对话框

3. 在【通道路径】（Channel Path）选项组中，单击【绘制截面】（Sketch Section）按钮，这样可以进入草图环境以便绘制冷却管道的中心线。当然，也可以选择已有的曲线作为管道的中心线。

为了在装配的上下文中进行关联设计，例如选择工件的底面作为草图的安放面，可以将【选择范围】（Selection Scope）设置为【整个装配】（Entire Assembly）。

4. 在进入草图后，绘制所需的管道路径，如图 12-2(a)所示，然后单击【完成草图】（Finish Sketch）按钮，返回到**图样通道**（Pattern Channel）对话框。
5. 在【设置】（Setting）选项组中，指定冷却管道的直径，这时已经可以从图形窗口中看到管道的预览效果。
6. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，创建的管道如图 12-2(b)所示。



（a）　　（b）

图 12-2　创建图样管道

（2）创建带隔水孔的管道

1. 将要包含冷却管道的部件设为工作部件。

2. 打开**图样通道**（Pattern Channel）对话框，单击【绘制截面】（Sketch Section）按钮，绘制管道中心线及圆，如图 12-3 所示。

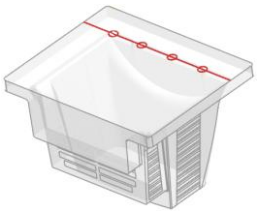


图 12-3　绘制管道的路径

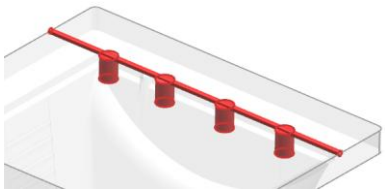


图 12-4　带隔水孔的管道

3. 单击【应用】（Apply）按钮，这样将可以创建带有隔水孔的管道，如图 12-4 所示。从中可以注意到，系统除了沿管道中心线扫掠，产生管道，而且沿草图的法向拉伸圆，产生隔水孔。另外，管道和隔水孔的颜色是不一样的，这样有利于在安装隔水片时快速找到隔水孔。

12.2.2　直接通道（Direct Channel）

1．功能概述

可以利用直接通道（Direct Channel）工具，以指定的起始点创建管道，在定义管道的终点时，可以下列方法来实现，例如设置距离和方向；直接指定终止点；拖曳动态手柄到指定的位置。

2．使用方法

1. 将要包含冷却管道的部件设为工作部件。

2. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击直接通道（Direct Channel）按钮，弹出如图 12-5 所示的**直接通道**（Direct Channel）对话框。



图 12-5 【直接通道】对话框

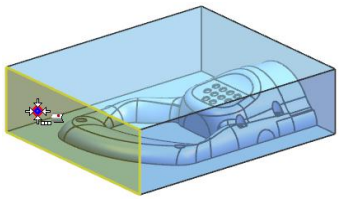


图 12-6 指定点

3. 在【通道拉伸】（Channel Extrusion）选项组中，从【运动】（Motion）下拉列表选择【距离】（Distance）选项。

4. 在【通道位置】（Channel Location）选项组中，单击【指定点】（Specify Point）。可以在**选择条**（Selection Bar）工具条中，设置【面上的点】（Point on Face），这样就可以指定管道的起始位置点，如图 12-6 所示。

5. 利用矢量工具为管道指定方向。

6. 拖曳距离手柄直到合适的长度，如图 12-7 所示。

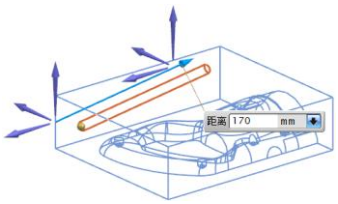


图 12-7 指定方向和距离

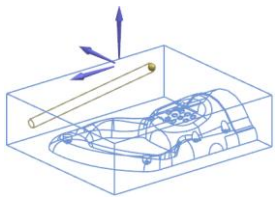


图 12-8 终点被视为新起点

7. 在【设置】（Setting）选项组中，指定【流道直径】（Channel Diameter）的值。

8. 单击【应用】（Apply）按钮，系统创建本段管道，同时自动将终点视为下一段管道的起点，这样就可以继续创建相连接的管道，如图 12-8 所示。

9. 从【运动】（Motion）下拉列表选择【动态】（Dynamic）选项，这时将出现动态操作手柄，如图 12-9 所示。

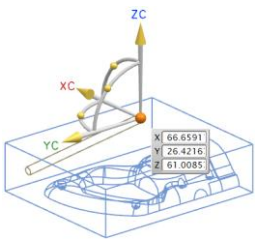


图 12-9 动态操作手柄

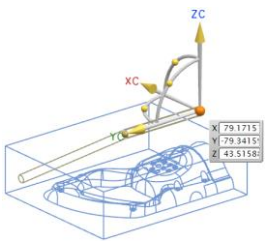


图 12-10 动态调整管道

10. 拖曳操作手柄，将管道调整到合适的距离和方位，如图 12-10 所示。

11 单击【应用】（Apply）按钮，即可创建本段管道，如图 12-11 所示。可以继续使用上述方法创建其他的管道。

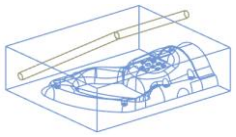


图 12-11　完成创建的管道

12.2.3　连接通道（Connect Channels）

1．功能概述

可以利用连接通道（Connect Channels）工具将两段管道进行延伸，直到相交，以便连接在一起；如果管道不在同一个平面上，那么将自动创建一个新的垂直管道用于连接。

2．使用方法

（1）在同平面上创建连接管道

1 将包含用于连接冷却管道的部件设为工作部件。

2 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击连接通道（Connect Channels）按钮，弹出如图 12-12 所示的**连接通道**（Connect Channels）对话框。



图 12-12　【连接通道】对话框

3 确认【第一个通道】（First Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择待连接的第一根管道，如图 12-13 所示。

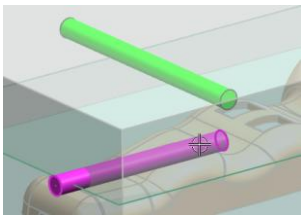


图 12-13　选择第一段管道

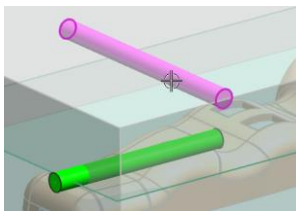


图 12-14　选择第二段管道

4 确认【第二个通道】（Second Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后选择第二段管道，如图 12-14 所示。

5 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这时这两段管道将自动延伸，直到相交，如图 12-15 所示。

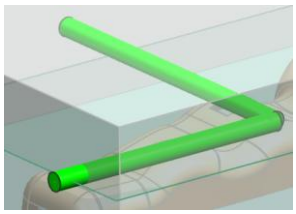


图 12-15　连接管道的结果

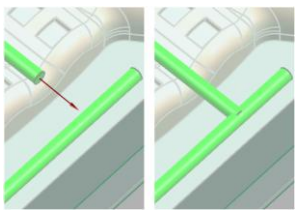


图 12-16　延伸短的管道

如果两段管道中，其中一段足够长，那么系统只会将短的那一段管道进行延伸，而长的管道并不会被修剪，如图 12-16 所示。

（2）在不同平面间创建连接管道

如图 12-17 所示的两段管道的中心线不再同一平面上，下面将在它们之间创建连接管道。

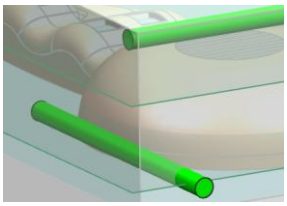


图 12-17　管道的中心线不共面

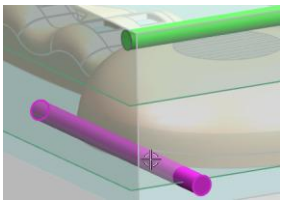


图 12-18　选择第一段管道

1. 将包含用于连接冷却管道的部件设为工作部件。
2. 打开**连接通道**（Connect Channels）对话框。
3. 确认【第一个通道】（First Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择待连接的第一根管道，如图 12-18 所示。
4. 确认【第二个通道】（Second Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后选择第二段管道，如图 12-19 所示。

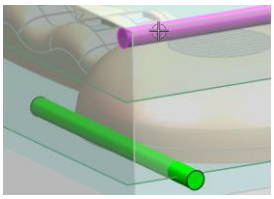


图 12-19　选择第二段管道

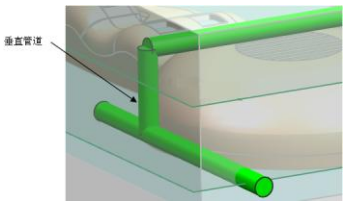


图 12-20　创建垂直的连接管道

5. 单击【确定】（OK）或者【应用】（Apply）按钮，这时这两段管道将自动延伸，直到从 *Z* 轴观察的管道中心线相交，这时将自动创建垂直管道以便用于连接这两段管道，如图 12-20 所示。

3．参数选项

（1）起点（Start Point）

当进行连接的两段管道是平行的时候，可以指定连接管道的起始点，如图 12-21 所示。

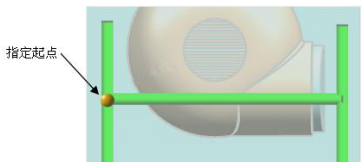


图 12-21　指定起点

（2）投影距离（Project Distance）

可以为连接管道指定一个矢量方向，例如，当在两段平行管道间创建连接管道时，如果

垂直连接不能满足要求，可以指定一定的矢量方向作为连接管道的方向，如图 12-22 所示。



图 12-22　指定连接管道的方向

12.2.4　延伸通道（Extend Channel）

1．功能概述

可以利用延伸通道（Extend Channel）工具将已有的管道延伸一段距离。在进行延伸时，可以使用多种方法，例如延伸到指定的边界实体；延伸到另一段管道；延伸指定的距离。

2．使用方法

（1）以指定距离延伸管道

1. 将包含需要进行延伸管道的部件设为工作部件。
2. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击延伸通道（Extend Channels）按钮，弹出如图 12-23 所示的**延伸通道**（Connect Channels）对话框。
3. 确认【通道】（Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择需要进行延伸的管道，最好在靠近需要延伸的那一端进行选择。当然，如果想改变延伸端，那么可以单击【反向】（Reverse），这样系统将切换到管道的另一端进行延伸。



图 12-23　【延伸通道】对话框

4. 可以在图形窗口中拖曳距离手柄，或者在【限制】（Limits）选项组中，指定延伸的距离，如图 12-24 所示。当把距离设置为 0mm 时，可以为管道添加锥形体，例如通过图样通道（Pattern Channel）和直接通道（Direct Channel）工具创建的管道，它们的端部都是平面的，这时可以通过这个工具为管道添加锥形体。
5. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成管道的延伸。

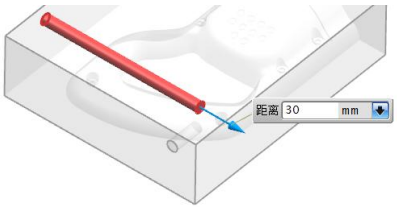


图 12-24　选择管道

（2）延伸管道到边界对象

1. 将包含需要进行延伸管道的部件设为工作部件。
2. 打开**延伸通道**（Connect Channels）对话框。
3. 确认【通道】（Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择需要进行延伸的管道。
4. 在【限制】（Limits）选项组中，单击【选择边界实体】（Select Boundary Solid），然后在图形窗口中选择边界对象，例如镶件或者模板的表面。
5. （如果有需要）当边界对象是另一根管道时，可以勾选【调整边界通道】（Adjust Boundary Channel）复选框显示检查符，这样边界实体也将一起延伸。
6. （如果有需要）如果延伸管道是盲孔，那么可以将【顶锥角】（Tip Angle）设置成不同于默认 118° 即可。
7. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成管道的延伸。

（3）参数选项

表 12-1 列出了【设置】（Settings）选项组中相关选项的说明。

表 12-1 【设置】选项组中选项说明

选　项	说　明
【调整边界通道】（Adjust Boundary Channel）	当边界实体是另一段管道时，可以使用本选项。 一旦开启本选项，那么作为边界的管道也将进行延伸，直到与被延伸管道相交。
【边界通道延伸】（Boundary Channel Extension）	当开启了【调整边界通道】（Adjust Boundary Channel）选项时，可以使用本选项。 如果指定了一定的距离值，那么边界管道将在已有延伸的基础上再延伸一段指定的距离。
【顶锥角】（Tip Angle）	用于精确表达钻孔的顶锥角。

12.2.5 调整通道（Adjust Channel）

1．功能概述

可以利用调整通道（Adjust Channel）工具，线性地拖曳冷却管道一定的距离；也可以将管道移离指定的面一定距离；而且也可以调整隔水道的长度。

2．使用方法

（1）以垂直矢量的方式调整管道位置

1. 将包含需要调整管道的部件设为工作部件。
2. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击调整通道（Adjust Channel）按钮，弹出如图 12-25 所示的**调整通道**（Adjust Channel）对话框。



图 12-25　【调整通道】对话框

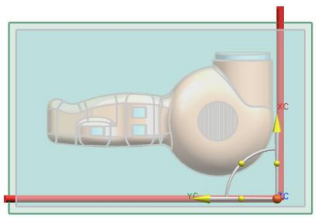


图 12-26　选择管道

3. 在【类型】（Type）选项组中，从【调整通道】（Adjust Channel）下拉列表中选择【通道重定位】（Channel Reposition）选项。

4. 在【通道】（Channel）选项组中，确认【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择需要进行调整的管道，如图 12-26 所示。

5. 在【面】（Faces）选项组中，单击【选择面】（Select Face）。

6. 将【选择范围】（Selection Scope）设置为【整个装配】（Entire Assembly）。

7. 在图形窗口中选择一个或者多个用于定位管道的面，如图 12-27 所示。

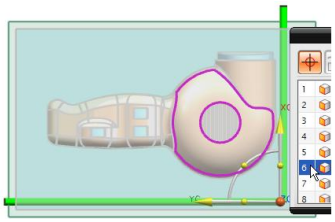


图 12-27　选择面

8. 在【移动】（Movement）选项组中，从【方向】（Direction）下拉列表中选择【垂直矢量】（Perpendicular Vector）选项，这样管道将沿着与指定矢量垂直的方向移动，移动的距离由临近的选择面控制。

9. 单击【指定矢量】（Specify Vector），利用快速定向工具，选择 *Z* 轴，如图 12-28 所示。

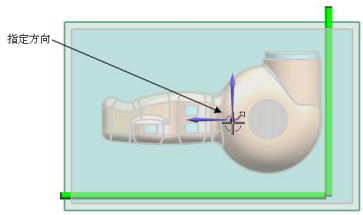


图 12-28　指定方向

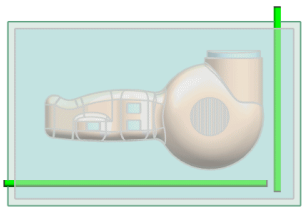


图 12-29　调整管道的结果

10. 在【设置】（Setting）选项组中，输入合适的距离值。

11 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成对管道的调整了，如图 12-29 所示。

（2）以沿矢量的方式调整管道位置

1 将包含需要调整管道的部件设为工作部件。

2 打开**调整通道**（Adjust Channel）对话框。

3 在【类型】（Type）选项组中，从【调整通道】（Adjust Channel）下拉列表中选择【通道重定位】（Channel Reposition）选项。

4 在【通道】（Channel）选项组中，确认【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择需要进行调整的管道，如图 12-30 所示。

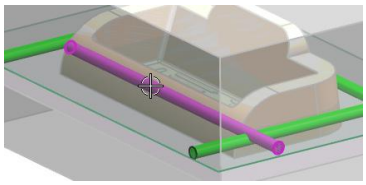


图 12-30　选择管道

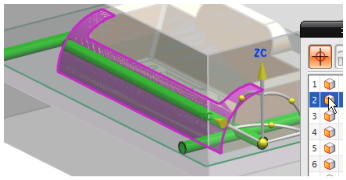


图 12-31　选择定位面

5 在【面】（Faces）选项组中，单击【选择面】（Select Face）。

6 将【选择范围】（Selection Scope）设置为【整个装配】（Entire Assembly）。

7 在图形窗口中选择一个或者多个用于定位管道的面，如图 12-31 所示。

8 在【移动】（Movement）选项组中，从【方向】（Direction）下拉列表中选择【沿矢量】（Along Vector）选项，这样管道将沿着指定矢量的方向移动。

9 单击【指定矢量】（Specify Vector），从下拉列表中选择【面/平面法向】（Face/Plane Normal）选项。在用来定位管道的面上指定一个点，如图 12-32 所示。

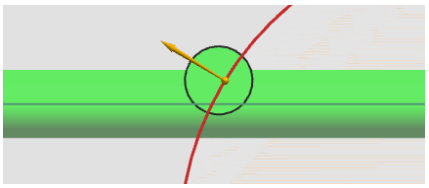


图 12-32　指定方向

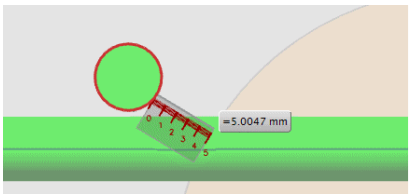


图 12-33　管道调整的结果

10 在【设置】（Setting）选项组中，输入合适的距离值。

11 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成对管道的调整了，如图 12-33 所示。

（3）调整隔水孔的长度

1 将包含需要调整隔水孔长度的部件设为工作部件。

2 打开**调整通道**（Adjust Channel）对话框。

3 在【类型】（Type）选项组中，从【调整通道】（Adjust Channel）下拉列表中选

择【挡板长度】（Baffle Length）选项。

4. 在【通道】（Channel）选项组中，确认【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择需要进行调整的隔水孔，如图 12-34 所示。

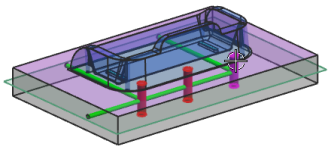


图 12-34　选择隔水孔

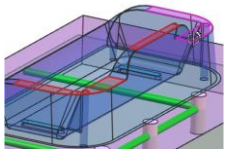


图 12-35　选择面

5. 在【面】（Faces）选项组中，单击【选择面】（Select Face）。

6. 将【选择范围】（Selection Scope）设置为【整个装配】（Entire Assembly）。

7. 在图形窗口中选择一个或者多个用于控制管道的面，如图 12-35 所示。

8. 在【设置】（Setting）选项组中，输入合适的距离值。

9. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成隔水孔长度的调整了，如图 12-36 所示。

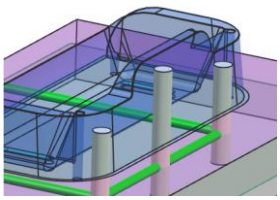


图 12-36　完成调整后的隔水孔

12.2.6　冷却连接件（Cooling Fittings）

1．功能概述

可以利用冷却连接件（Cooling Fittings）工具为管道添加概念性的冷却连接件，添加的结果为点。如果想将这些点转变为真正的标准件，那么还需利用概念设计（Concept Design）工具来实现。

2．使用方法

1. 将要包含冷却连接件的部件设为工作部件。

2. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击冷却连接件（Cooling Fittings）按钮，弹出如图 12-37 所示的**冷却连接件**（Cooling Fittings）对话框。



图 12-37　【冷却连接件】对话框

3. 在【通道】（Channel）选项组中，单击【选择对象】（Select Object），然后在图形窗口中选择需要放置冷却连接件的管道，如图 12-38 所示，在选择每一个管道时，系统自动在【连接点】（Fitting Point）选项组增加相应的行，默认的【类型】（Type）为封堵（Pipe Plug），如图 12-39(a)所示。

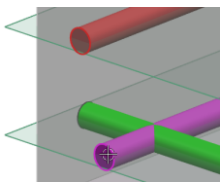


图 12-38　选择管道

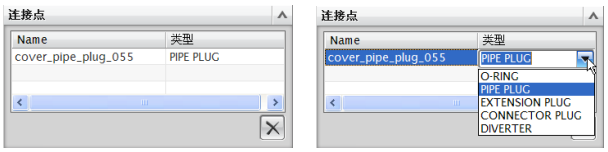
4 （如果有需要）如果想对安装的位置进行调整，或者安装的连接件不是PIPE_PLUG，那么可以参考下面的步骤。

① 在【连接点】（Fitting Point）选项组中，选择其中一行，那么对应的管道将高亮显示并显示动态的坐标手柄。这时，可以拖曳手柄以便调整连接件的位置和方向。

② 如果想安装其他类型的连接件，那么单击对应的【类型】（Type）列，从下拉列表中选择合适的连接件，如图 12-39(b)所示。

5 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以在指定的位置放置概念性的连接点。稍后，就可以利用概念设计（Concept Design）工具，在连接点安装标准件，如图 12-40 所示。

有关概念设计（Concept Design）工具的用法可以参考第 13 章的相关章节。



（a） （b）

图 12-39 【连接点】选项组

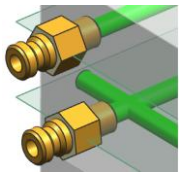


图 12-40 安装的标准件

12.2.7 冷却标准部件库（Cooling Standard）

可以利用冷却标准部件库（Cooling Standard）工具，以添加标准部件的方式安装冷却系统中的管道、密封圈、封堵和水嘴等。

在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击冷却标准部件库（Cooling Standard Part Library）按钮，打开如图 12-41 所示的**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

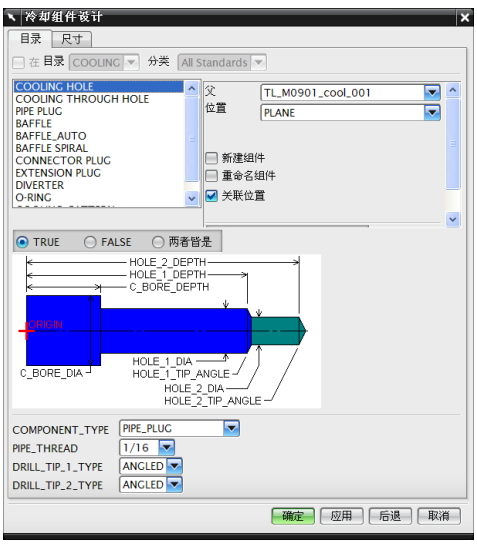


图 12-41 【冷却组件设计】对话框

可以根据设计的需要，选择安装冷却系统的标准件，由于同属于标准件管理系统，所以安装冷却系统组件的方法和前面讨论的标准件安装方法一致。表 12-2 列出了各种冷却组件的具体说明，在后面的实例中，我们将详细地介绍其具体的使用方法。

表 12-2　冷却组件

冷却组件	说　明
COOLING HOLE	一段封闭的普通型冷却管道。
COOLING THROUGH HOLE	直通型的冷却管道。
PIPE PLUG	锥形内六角螺塞（封堵）
BAFFLE/BAFFLE AUTO/BAFFLE SPIRAL	隔水片
CONNECTOR PLUG	水嘴
EXTENSION PLUG	加长型的水嘴。
DIVERTER	止水栓
O-RING	O 型密封圈
COOLING_PATTERN	预配置的冷却系统布置方案，包括管道、封堵、水嘴和密封圈。

12.3　实例十：模具冷却系统的设计（一）

本实例将以型芯冷却系统的设计为例，以 NX7.5 Mold Wizard 提供的冷却管道设计工具展示冷却系统的设计方法。完成本实例后，读者应能够了解新工具的用法，掌握冷却系统的设计技巧。

将练习目录“…\MW_part\chapter_12\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一．创建管道 1

1. 将 TL_M0901_core_006 设为工作部件。这样创建的通道实体都将放置在此部件文件中，而且左右两侧型芯的冷却通道将完全一致。

2. 从下拉菜单格式（Format）→WCS 中，选择定向（Orient）工具，弹出 **CSYS** 对话框，从【类型】（Type）下拉列表中选择【绝对 CSYS】（Absolute CSYS）选项，如图 12-42 所示，然后单击【确定】（OK）按钮，这样可将工作坐标放置到绝对坐标上。

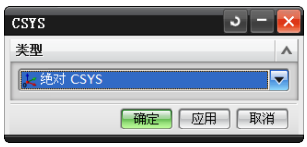


图 12-42　【CSYS】对话框

3. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击直接通道（Direct Channel）按钮，弹出**直接通道**（Direct Channel）对话框。

4. 在【通道拉伸】（Channel Extrusion）选项组中，从【运动】（Motion）下拉列表选择【动态】（Dynamic）选项。

5. 在【通道位置】（Channel Location）选项组中，指定起始点。

① 单击【点对话框】（Point Dialog）按钮，弹出**点**（Point）对话框。

② 确认在【坐标】（Coordinates）选项组中，【参考】（Reference）为【绝对-工作部件】（Absolute-Work Part）。

③ 在【偏置】（Offset）选项组中，从【偏置选项】（Offset Option）下拉列表选择【矩形】（Rectangular）选项。

④ 选择如图 12-43(a)所示的点作为参考点。

⑤ 在【偏置】（Offset）选项组中，设置【X 增量】（Delta X）为 65mm，【Z 增量】（Delta Z）为 20mm，如图 12-43(b)所示，点的位置如图 12-43(c)所示。

⑥ 单击【确定】（OK）按钮，返回到**直接通道**（Direct Channel）对话框。



（a） （b） （c）

图 12-43 创建管道 1 的起始点

6 在起始点处出现了动态坐标手柄，将视图转为俯视图，然后单击如图 12-44(a)所示的旋转手柄，在弹出的浮动输入框中，指定旋转 63°，结果如图 12-44(b)所示。



（a） （b）

图 12-44 调整管道 1 的角度

7 单击 *XC* 方向的箭头，在弹出的浮动输入框中，指定距离为 135mm，如图 12-45(a)所示，结果如图 12-45(b)所示。



（a） （b）

图 12-45 调整管道 1 的长度

8 在【设置】（Setting）选项组中，指定【流道直径】（Channel Diameter）为 8mm。

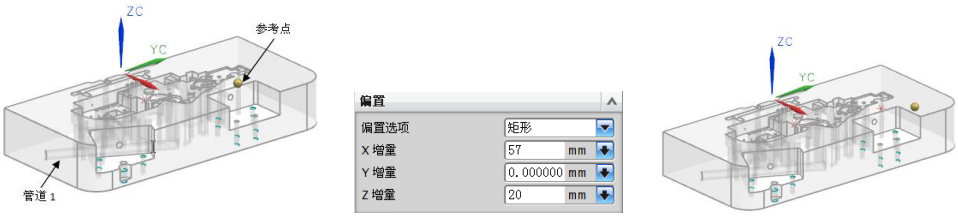
9 单击【确定】（OK）按钮，创建如图 12-45(b)所示的管道 1。

步骤二．创建管道 2

利用步骤一所述的方法，在另一侧创建管道 2，具体的操作步骤如下。

1 打开**直接通道**（Direct Channel）对话框，确认【运动】（Motion）设置为【动态】（Dynamic）。

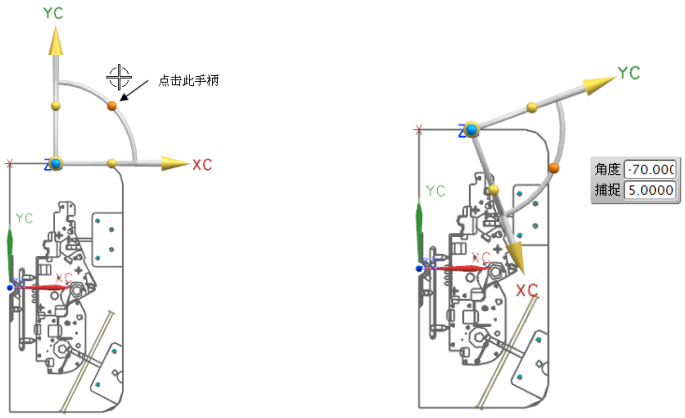
2 单击【点对话框】（Point Dialog）按钮，以【矩形】（Rectangular）偏置的方式选择如图 12-46(a)所示的点作为参考点，设置【X 增量】（Delta X）为 57mm，【Z 增量】（Delta Z）为 20mm，如图 12-46(b)所示，结果如图 12-46(c)所示，单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了管道 2 的起点。



（a）　　（b）　　（c）

图 12-46　创建管道 2 的起点

3 在转为俯视图观察后，单击如图 12-47(a)所示的旋转手柄，输入角度-70°，结果如图 12-47(b)所示。



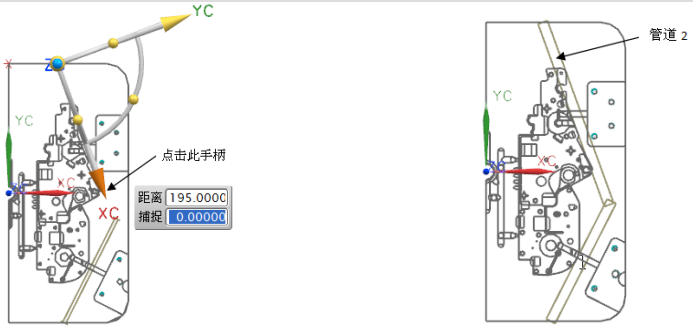
（a）　　（b）

图 12-47　调整管道 2 的角度

4 单击 *XC* 方向的距离手柄，输入 195mm，如图 12-48(a)所示。

5 确认【流道直径】（Channel Diameter）为 8mm。

6 单击【确定】（OK）按钮，创建管道 2，结果如图 12-48(b)所示。

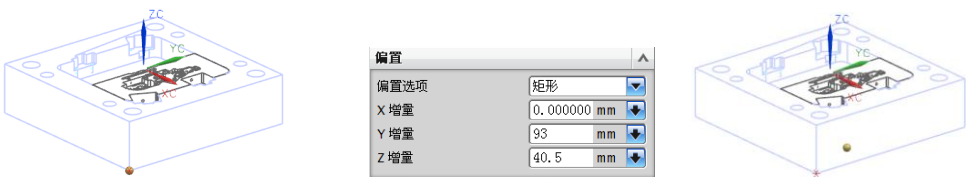


（a）　　（b）

图 12-48　调整管道 2 的长度

步骤三．创建管道 3

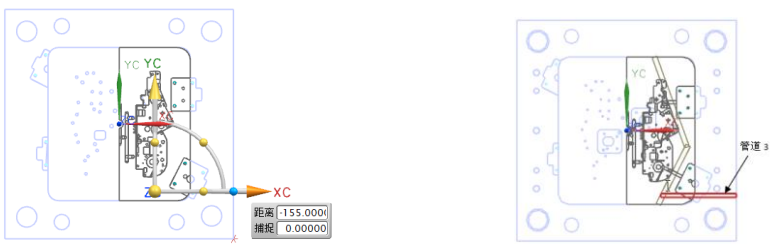
1. 显示 B 板。利用步骤一所述的方法，在 B 板中创建管道 3。
2. 打开**直接通道**（Direct Channel）对话框，确认【运动】（Motion）设置为【动态】（Dynamic）。
3. 单击【点对话框】（Point Dialog）按钮，以【矩形】（Rectangular）偏置的方式选择如图 12-49(a)所示的点作为参考点，设置【Y 增量】（Delta Y）为 93mm，【Z 增量】（Delta Z）为 40.5mm，如图 12-49(b)所示，结果如图 12-49(c)所示，单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了管道 3 的起点。



（a）　　（b）　　（c）

图 12-49　创建管道 3 的起点

4. 拖曳 *XC* 方向的距离手柄，距离为 155mm，如图 12-50(a)所示。
5. 确认【流道直径】（Channel Diameter）为 8mm。
6. 单击【确定】（OK）按钮，创建管道 3，结果如图 12-50(b)所示。

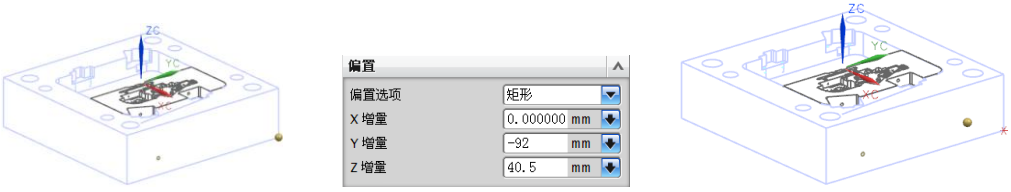


（a）　　（b）

图 12-50　调整管道 3 的长度

步骤四．创建管道 4

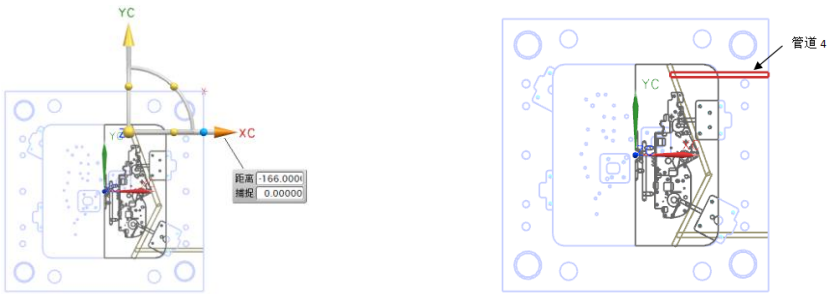
1. 显示 B 板。利用步骤一所述的方法，在 B 板中创建管道 4。
2. 打开**直接通道**（Direct Channel）对话框，确认【运动】（Motion）设置为【动态】（Dynamic）。
3. 单击【点对话框】（Point Dialog）按钮，以【矩形】（Rectangular）偏置的方式选择如图 12-51(a)所示的点作为参考点，设置【Y 增量】（Delta Y）为-92mm，【Z 增量】（Delta Z）为 40.5mm，如图 12-51(b)所示，结果如图 12-51(c)所示，单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了管道 4 的起点。



（a）　　（b）　　（c）

图 12-51　创建管道 4 的起点

4. 拖曳 *XC* 方向的距离手柄，距离为-166mm，如图 12-52(a)所示
5. 确认【流道直径】（Channel Diameter）为 8mm。
6. 单击【确定】（OK）按钮，创建管道 4，如图 12-52(b)所示。



（a）　　（b）

图 12-52　调整管道 4 的长度

步骤五．创建管道 5 和管道 6

下面将创建用于连接管道 1 和管道 3 的管道，该管道垂直进入型芯和 B 板，具体步骤如下所示。

1. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击连接通道（Connect Channels）按钮，弹出**连接通道**（Connect Channels）对话框。
2. 确认【第一个通道】（First Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后在图形窗口中选择管道 1，如图 12-53 所示。

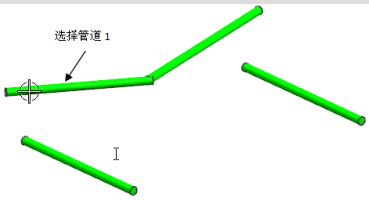


图 12-53　选择管道 1

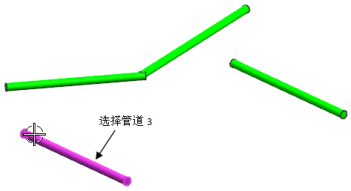


图 12-54　选择管道 3

3 确认【第二个通道】（Second Channel）选项组的【选择通道】（Select Channel）处于激活状态，然后选择管道 3，如图 12-54 所示。

4 取消勾选【起点】（Start Point）和【投影距离】（Project Distance）选项复选框隐藏检查符，单击【应用】（Apply）按钮，创建如图 12-55 所示的连接管道 5。

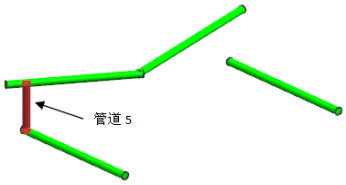


图 12-55　创建管道 5

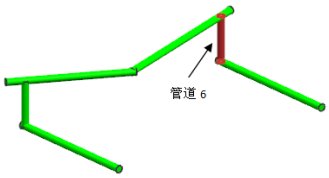


图 12-56　创建管道 6

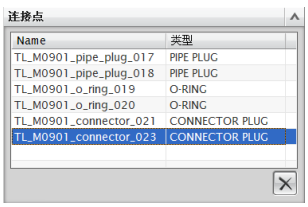
以相同的方法，为管道 2 和管道 4 创建如图 12-56 所示的连接管道 6。

如果想在管道的末端创建锥形角，那么可以利用延伸通道（Extend Channels）工具，将【距离】（Distance）设置为 0，【顶锥角】（Tip Angle）设置为默认 118°，这样就可在管道末端产生锥角，具体的操作步骤这里不再叙述。

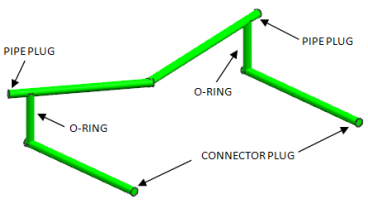
步骤六．安装冷却连接件

1 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击冷却连接件（Cooling Fittings）按钮，弹出**冷却连接件**（Cooling Fittings）对话框。

2 在【通道】（Channel）选项组中，单击【选择对象】（Select Object），然后在图形窗口中依次选择 6 根管道，系统将自动判断各个管道的连接件类型，并显示在【连接点】（Fitting Point）列表中，如图 12-57(a)所示。有部分管道的连接件类型需进行调整，具体如图 12-57(b)所示。



（a）



（b）

图 12-57　管道的连接件类型

3 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以在指定的位置放置概念性的连接点了，如图 12-58 所示。

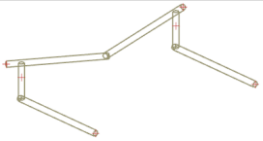


图 12-58　概念点

4 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击概念设计（Concept Design）按钮，弹出如图 12-59 所示的**概念设计**（Concept Design）对话框。



图 12-59　【概念设计】对话框

5 选择列表中的 6 个部件，然后单击【确定】（OK）按钮，这样系统将自动安装这 6 个冷却标准件，如图 12-60 所示，同时在 TL_M0901_core_006 节点下将增加如图 12-61 所示的标准件节点。

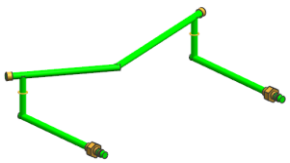


图 12-60　安装冷却标准件

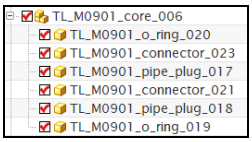


图 12-61　新增的冷却标准件节点

至此，完成整个冷却回路的设计。

可以以同样的方法设计型芯的另一组冷却回路，结果如图 12-62 所示。

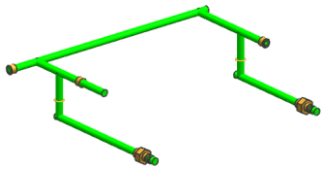


图 12-62　型芯的第二组冷却回路

12.4　实例十一：模具冷却系统的设计（二）

本实例将以型腔冷却系统的设计为例，以添加标准部件的方式展示冷却系统的设计方法。完成本实例后，读者应能够了解安装冷却水管的流程，掌握冷却系统的设计技巧。

步骤一．安装水管 1

为方便操作，在图形窗口中隐藏其他的组件，仅显示型腔镶件。可以使用视图管理器

（View Manager）工具来快速实现。

1. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击冷却标准部件库（Cooling Standard Part Library）按钮，弹出**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

2. 在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 PIPE_PLUG，PIPE_THREAD 设置为 1/8，如图 12-63 所示。

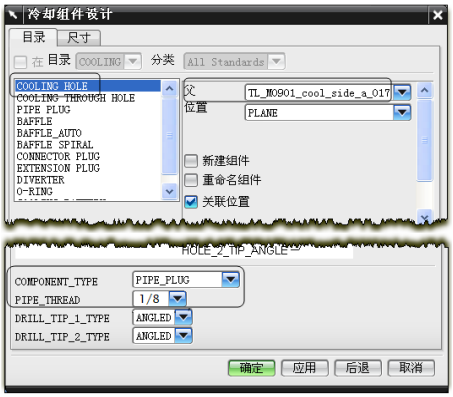


图 12-63　【冷却组件设计】对话框

3. 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=10、HOLE_2_DEPTH=100。

4. 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 12-64 所示的型腔镶件的侧面。接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【终点】（End Point），选择如图 12-64 所示的端点作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

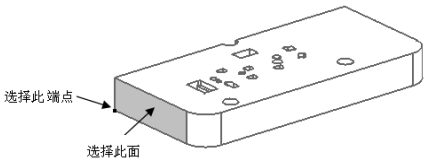


图 12-64　水管 1 的放置面和参考点

5. 在**位置**（Position）对话框中，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 12-65 所示的位置，其中 D1=102、D2=22。

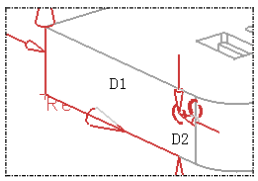


图 12-65　水管 1 的放置位置

6. 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 1，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

7. 为水管 1 安装锥形螺塞进行封堵。

① 在标准件列表中，选择 PIPE PLUG，确认【父】（Parent）为水管 1，如图 12-66

所示。如果不是，那么可以先选择该水管，再在标准件列表中选择 PIPEPLUG。

② 将 SUPPLIER 设置为 DME，将 PIPE_THREAD 设置为 1/8，如图 12-66 所示。

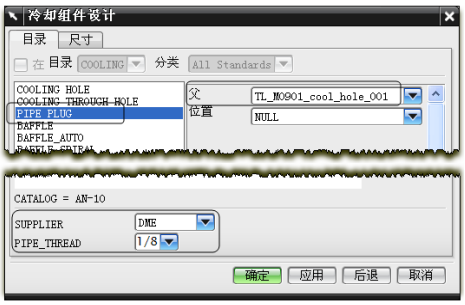


图 12-66　设置锥形螺塞的参数

③ 单击【应用】（Apply）按钮，系统自动为水管 1 安装锥形螺塞，结果如图 12-67 所示。

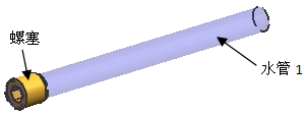


图 12-67　水管 1 及其螺塞

步骤二．安装水管 2

1. 在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 PIPE_PLUG，PIPE_THREAD 取 1/8。
2. 切换到【尺寸】(Dimension)选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=10、HOLE_2_DEPTH=130。
3. 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 12-68 所示的型腔镶件的侧面。

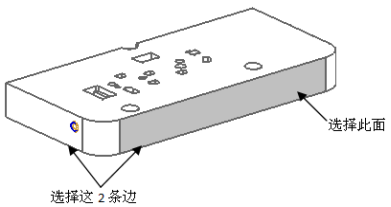


图 12-68　水管 2 的放置面和参考点

4. 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【交点】（Intersection Point），选择如图 12-68 所示的两条边，以它们的交点作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，接着弹出**位置**（Position）对话框。
5. 在**位置**（Position）对话框中，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 12-69 所示的位置，其中 D1=35、D2=22。

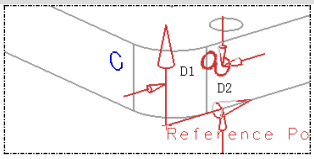


图 12-69　水管 2 的放置位置

6　单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 2，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

7　为水管 2 安装锥形螺塞进行封堵。

①　在标准件列表中，选择 PIPE PLUG，确认【父】（Parent）为水管 2，如图 12-70 所示。

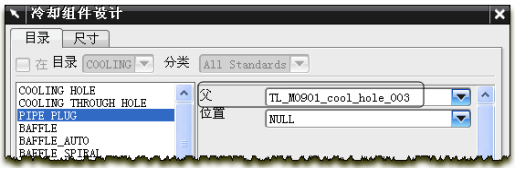


图 12-70　锥形螺塞 2 的默认安装节点

②　将 SUPPLIER 设置为 DME，在 PIPE_THREAD 中选择 1/8。

③　单击【应用】（Apply）按钮，系统自动为水管 2 安装锥形螺塞 2，结果如图 12-71 所示。

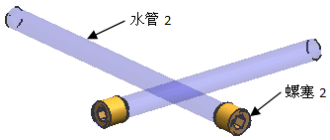


图 12-71　水管 2 及其锥形螺塞

步骤三．安装水管 3

1　在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 PIPE_PLUG，PIPE_THREAD 取 1/8。

2　切换到【尺寸】(Dimension)选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=10、HOLE_2_DEPTH=265。

3　单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 12-72 所示的型腔镶件的侧面。

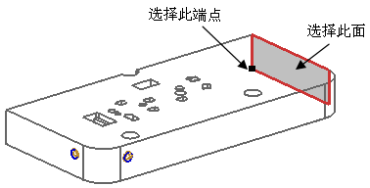


图 12-72　水管 3 的放置面和参考点

4　接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【终点】（End Point），选择如图 12-72 所示的端点作为参考点，单击【确定】(OK)按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

5 在**位置**（Position）对话框中，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 12-73 所示的位置，其中 D1=18、D2=22。

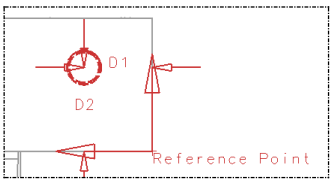


图 12-73　水管 3 的放置位置

6 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 3，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

7 按照前述的步骤为水管 3 安装锥形螺塞进行封堵，要注意父节点的选择，这里不再重复，结果如图 12-74 所示。

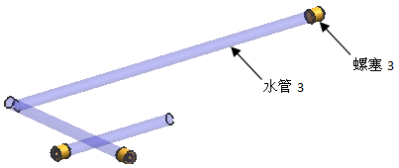


图 12-74　水管 3 及其锥形螺塞

步骤四．安装水管 4

1 在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 PIPE_PLUG，PIPE_THREAD 取 1/8。

2 然后在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=10、HOLE_2_DEPTH=130。

3 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 12-75 所示的型腔镶件的侧面。

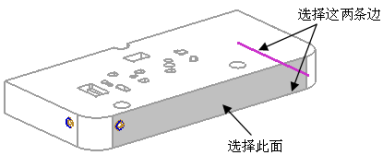


图 12-75　水管 4 的放置面和参考点

4 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【交点】（Intersection Point），选择如图 12-75 所示的两条边，以它们的交点作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

5 在**位置**（Position）对话框中，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 12-76 所

示的位置，其中 D1=50、D2=22。

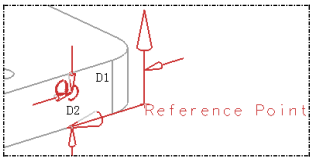


图 12-76　水管 4 的放置位置

6 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 4，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

7 按照前述的步骤为水管 4 安装锥形螺塞进行封堵，这里不再重复，结果如图 12-77 所示。

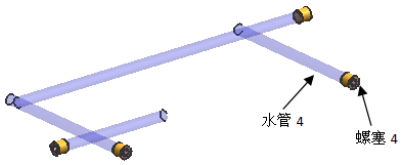


图 12-77　水管 4 及其锥形螺塞

步骤五．安装水管 5

1 在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 PIPE_PLUG，PIPE_THREAD 取 1/8。

2 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=0、HOLE_2_DEPTH=13。

3 单击【应用】（Apply）按钮，选择如图 12-78 所示的型腔镶件的顶面作为水管的放置面。

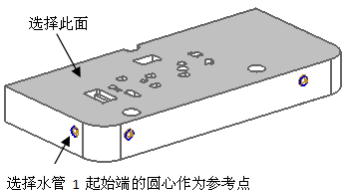


图 12-78　水管 5 的放置面和参考点

4 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择图 12-78 所示的水管 1 起始端的圆心作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

5 在**位置**（Position）对话框中，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 12-79 所示的位置，其中 D1=0、D2=95。

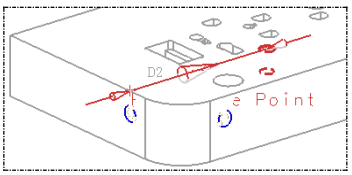


图 12-79　水管 5 的放置位置

6 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 5，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

步骤六．安装水管 6

1 在**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框中，确认已选中了水管 5，选择【添加】（Add）。由于水管 6 和水管 5 是完全一样的，所以可以通过【添加】（Add）选项来简化操作。

2 单击【应用】（Apply）按钮，选择如图 12-80 所示的型腔镶件的顶面作为水管的放置面。

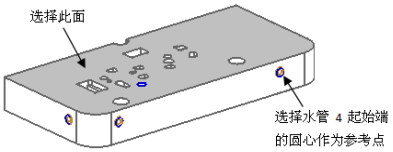


图 12-80　水管 6 的放置面和参考点

3 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择如图 12-80 所示的水管 4 起始端的圆心作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

4 在**位置**（Position）对话框中，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 12-81 所示的位置，其中 D1=38、D2=0。

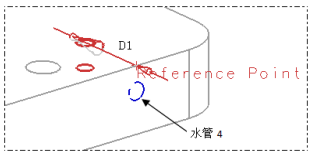


图 12-81　水管 6 的放置位置

5 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 6，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

步骤七．在 A 板安装水管 7

1 在图形窗口中显示 A 板，可以隐藏型腔镶件以方便观察。

2 在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 PIPE_PLUG，PIPE_THREAD 取 1/8。

3 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=0、HOLE_2_DEPTH=20。

4 单击【应用】（Apply）按钮，选择如图 12-82 所示的 A 板镶件槽底面作为水管的放置面。

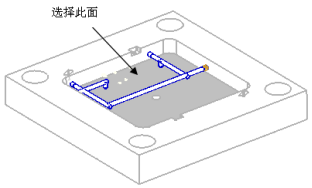


图 12-82　水管 7 的放置面

5 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择水管 5 起始端的圆心作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

6 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 7，如图 12-83 所示，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

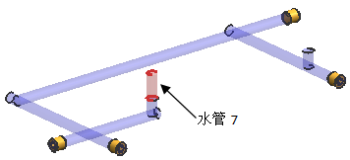


图 12-83　水管 7

7 由于水管穿越了两块板，为防止漏水，必须安装防水胶圈。

① 标准件列表中，选择 O-RING，确认【父】（Parent）为水管 7。

② 指定 SECTION_DIA=1.5、FITTING_DIA=11，如图 12-84 所示。

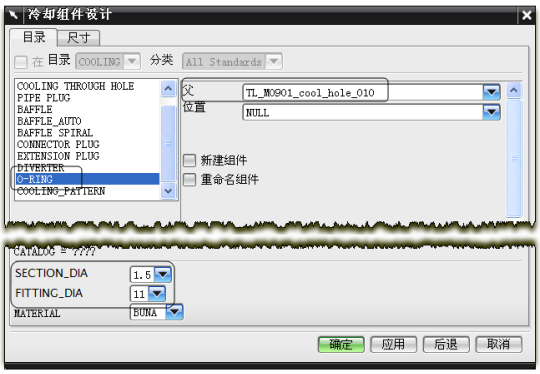


图 12-84　设置防水胶圈的参数

③ 单击【应用】（Apply）按钮，即可安装防水胶圈，如图 12-85 所示。

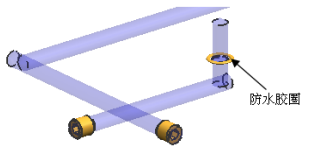


图 12-85　已安装的防水胶圈

步骤八．在 A 板安装水管 8

在图形窗口中选择刚刚安装的水管 7（系统会自动选中它的防水胶圈），然后在**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框中，选择【添加】（Add）。由于水管 8 和水管 7 是完全一样的，同样可以通过添加的方式来简化操作。可参考步骤六的方法，这里不再重复，结果如图 12-86 所示。

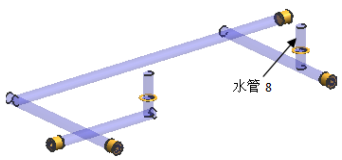


图 12-86　水管 8

步骤九．在 A 板安装水管 9

1. 在标准件列表中选择 COOLING_HOLE，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_M0901_cool_side_a_017，确认【位置】设置为 PLANE，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，将 COMPONENT_TYPE 设置为 CONNECTOR_PLUG，PIPE_THREAD 取 1/8，如图 12-87 所示。

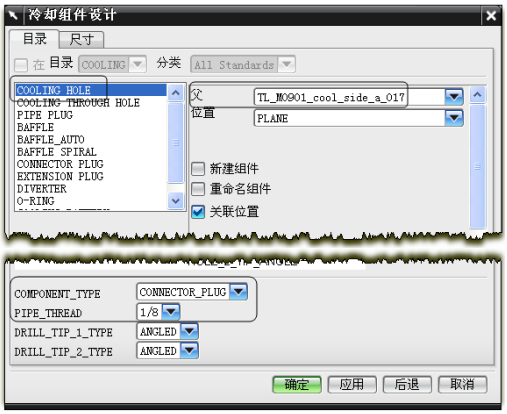


图 12-87　设置带水嘴的水管类型与规格

2. 切换到【尺寸】(Dimension)选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=23、HOLE_2_DEPTH=127。

3. 单击【应用】（Apply）按钮，选择如图 12-88 所示的 A 板侧面作为水管的放置面。

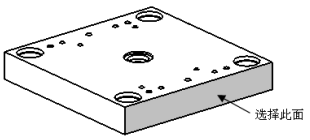


图 12-88　水管 9 的放置面

4. 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择水管 7 终止端的圆心作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

5. 单击【确定】（OK）按钮，即可在该位置放置水管 9，如图 12-89 所示，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

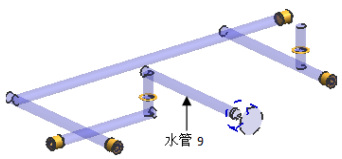


图 12-89　水管 9

6. 为水管 9 安装水管接头。

① 在标准件列表中，选择 CONNECTORPLUG，确认【父】(Parent）为水管 9。

② SUPPLIER 设置为 DME，PIPE_THREAD 设置为 1/8，如图 12-90 所示。

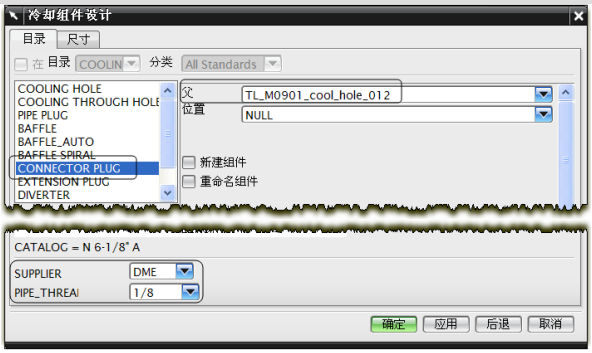


图 12-90　设置水管接头的参数

③　单击【应用】（Apply）按钮，即可安装水管接头，如图 12-91 所示。

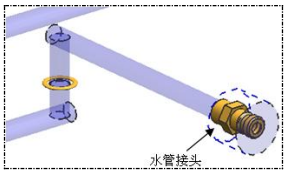


图 12-91　水管接头

步骤十．在 A 板安装水管 10

1　在图形窗口中选择刚刚安装的水管 9，然后在**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框中，选择【添加】（Add），同样通过添加的方式来添加水管 10，具体的操作步骤这里不再重复，最终结果如图 12-92 所示。

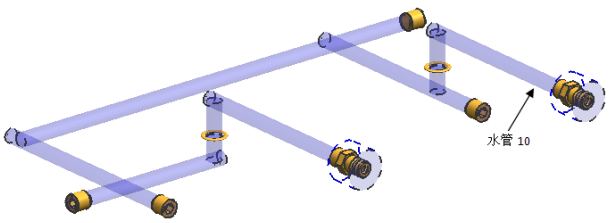


图 12-92　完整的冷却回路

2　退出**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框，至此，完成型腔冷却系统中一个冷却回路的设计。

可以以同样的方法设计型腔的另一组冷却回路，结果如图 12-93 所示。



图 12-93　型腔的第二组冷却回路

步骤十一．保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 13 章　Mold Wizard 其他功能

本章主要介绍与细节设计有关的工具，包括挖腔、物料清单和工程图，同时也介绍用于控制装配组件显示的工具——视图管理器，这个工具可以大大提高模具零部件显示/隐藏的控制效率。

13.1　模具挖腔（Pocket）

当在模架上安装诸如型腔、型芯、定位环和浇口套等零件时，必须在模板的相应位置开设安装槽，用于放置这些零件。在软件计算原理中，它实际上就是进行布尔减的运算，即模板作为目标体，标准件的假体（FALSE）作为工具体，习惯上，我们把这种操作称为挖腔。

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击腔体（Pocket）按钮，弹出如图 13-1 所示的**腔体**（Pocket）对话框。



图 13-1　【腔体】对话框

表 13-1 列出了**腔体**（Pocket）对话框中各个选项的说明。

表 13-1 【腔体】对话框的选项说明

选项		说明
【模式】（Mode）	【减去材料】（Subtract Material）	当工具类型为【实体】时，从目标体中减去每一个工具体的复制体；当工具类型为【组件】时，从目标体中减去每一个工具部件 FALSE 引用集中所包含实体的复制体。
	【添加材料】（Add Material）	当工具类型为【实体】时，将每一个工具体的复制体添加到目标体中；当工具类型为【组件】时，将每一个工具部件 ADD_MATERIAL 引用集中所包含实体的复制体添加到目标体中。
【工具类型】（Tool Type）	【组件】（Component）	在选择对象时起到过滤的作用，只能选择部件。
	【实体】（Solid）	在选择对象时起到过滤的作用，只能选择实体。
【查找相交】（Find Intersections）		自动查找所有与已选择目标体相交的工具体，或者查找所有与已选择工具体相交的目标体。
【检查腔体状态】（Check Pocket Status）		在状态行显示还没有进行挖腔的所有标准件的数量，并且在图形窗口高亮显示；如果所有的标准件均已挖腔，则系统会给出所有标准件已挖腔的信息。
【移除腔体】（Remove Pocket）		从所选择的目标体中，移除已经创建的腔。
【关联】（Associative）		关闭本选项后，那么工具体与其所产生的腔之间的关联性将被打断；开启本选项，那么工具体与腔之间将保持关联。
【只显示目标体和工具体】（Show Target and Tool Bodies Only）		只显示当前选择的目标体和工具体，隐藏其他的体。

13.2 修边模具组件（Trim Mold Components）

1．功能概述

在模具设计中，往往需要根据加工工艺的需要设计镶件，或者设计斜顶，如何创建这些镶件和斜顶呢？Mold Wizard 提供的修边模具组件（Trim Mold Components）工具可以利用型腔面、型芯面或者其他自定义的模具成型面，对镶件和斜顶等进行关联性的修剪，以便获得成型形状。

2．使用方法

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击修边模具组件（Trim Mold Components）工具按钮，弹出如图 13-2 所示的**修边模具组件**（Trim Mold Components）对话框。
2. 从【类型】（Type）下拉列表中选择【修剪】（Trim）选项。
3. 在【目标】（Target）选项组中，单击【选



图 13-2 【修边模具组件】对话框

择体】（Select Body）。

4　（如果有需要）在【设置】（Setting）选项组中，根据需要将【目标范围】（Target Scope）设置为【产品】（Product）或者【任意】（Any）。

① 产品（Product）

只能选择处于激活状态的 prod 节点（在一模多腔的情况下，模具装配具有多个 prod 节点）下的部件实体作为目标体。

② 任意（Any）

可以选择任何部件文件中的体作为目标体。

5　在图形窗口中选择需要修剪的目标体。

6　在【刀具】（Tool）选项组中，从【修边部件】（Trim Part）下拉列表中选择包含修剪曲面的部件。

7　从【修边曲面】（Trim Surface）下拉列表中选择合适的修剪片体，系统提供了多种选择，其中默认提供型腔片体和型芯片体。

8　确认修剪方向是否正确，如果需要反向，那么单击【反向】（Reverse Direction）按钮即可。

9　单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，即可完成修剪。

13.3　设计修边工具（Design Trim Tool）

1．功能概述

可以利用设计修边工具（Design Trim Tool）在模具装配中创建用于修剪的部件，同时也可以移除和编辑修剪部件中的修剪曲面。

2．使用方法

1　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击【设计修边工具】（Design Trim Tool）工具按钮，弹出如图 13-3 所示的**设计修边工具**（Design Trim Tool）对话框。



图 13-3　【设计修边工具】对话框

2 （如果有需要）在【修边部件】（Trim Part）选项组中，单击【创建修边部件】（Create Trim Part）按钮，这样就可以创建一个新的部件文件以便用于修剪，如图 13-4 所示。

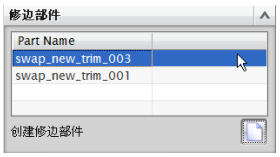


图 13-4 【修边部件】选项组

3 （如果有需要）在【设置】（Setting）选项组中，勾选【重命名组件】（Rename Components）复选框显示检查符，弹出**部件名管理**（Part Name Management）对话框，在该对话框中对新创建的部件文件进行重命名。

4 从【部件名】（Part Name）列中，选择需要进行编辑的修剪部件。

5 在【修边曲面】（Trim Surface）选项组中，单击【生成曲面名称】（Generate Surface Name）按钮，以便创建新的曲面名称，如图 13-5 所示。

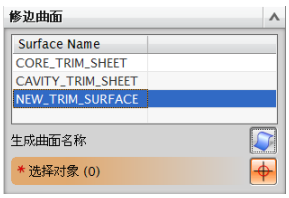


图 13-5 【修边曲面】选项组

6 （如果有需要）在【设置】（Setting）选项组中，为【新建曲面图层】（New Surface Layer）定义新图层，以便为新指定的修剪曲面指定合适的图层。

7 选择修剪曲面。

8 （如果有需要）在【曲面名】（Surface Name）列中，在 NEW_TRIM_SURFACE 上双击左键，为这个修剪曲面指定一个有意义的名字。

9 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以完成新修剪对象的定义了。

13.4 物料清单（BOM）

1．功能概述

一旦完成模具设计以后，就必须生成一张物料清单，从而方便相关部门根据该清单进行相关零件的采购。Mold Wizard 提供了物料清单（Bill of Material）工具，它可以通过收集模具装配部件的属性信息，从而生成完整的清单列表，它可以导出 Excel 文件格式的清单数据，摆脱了以往靠人工制作的烦琐过程，体现了高效率、自动化的特点。

2．使用方法

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击物料清单（Bill of Material）按钮，弹出如图 13-6 所示的**物料清单**（Bill of Material）对话框，从中可以注意到，系统自动搜索到了相关标准件的信息，同时在顶层节点（*_top）的工程制图中，已经产生了一个零件明细表，

可以切换到**制图**（Drafting）模块，查看结果。

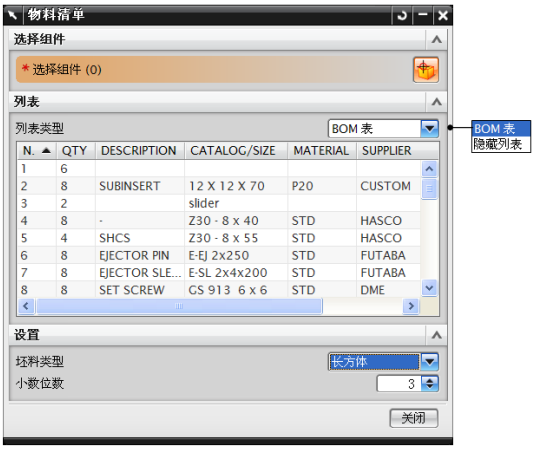


图 13-6　【物料清单】对话框

（1）编辑物料清单

1. 在**物料清单**（Bill of Material）对话框中，选择需要进行编辑的行；也可以在图形窗口中选择需要编辑的标准件；也可以在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，选择待编辑的标准件。
2. 在已选择的行中，在需要编辑修改的单元格上双击鼠标左键（如果是空的单元格，那么只需要单击），即可进入编辑状态，此时可以输入相应的内容，再按回车键，这样就可以保留这些修改结果。或者按【退出】（Esc）键，取消修改。
3. 也可以在已选择的行上单击鼠标右键，系统将提供如图 13-7 所示的编辑工具。

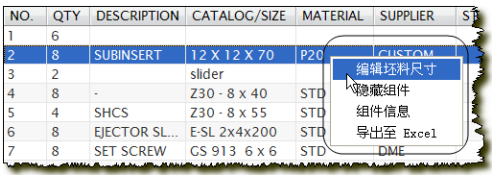


图 13-7　编辑工具



图 13-8　【坯料尺寸】对话框

- 可以选择【编辑坯料尺寸】（Edit Stock Size）工具，系统将弹出如图 13-8 所示的**坯料尺寸**（Stock Size）对话框，通过这个对话框，可以定义坯料的形状、尺寸和精度。
- 可以选择【隐藏组件】（Hide Component）工具，那么这个组件将从物料清单和部件明细表中移除，同时这类组件将被放置到【隐藏列表】（Hide List）中，如图 13-9 所示。以后，可以在【隐藏列表】（Hide List）中选择某个需要恢复显示的组件，然后单击鼠标右键，选择【显示组件】（Show Component）工具，即可将其重新显示在物料清单中。

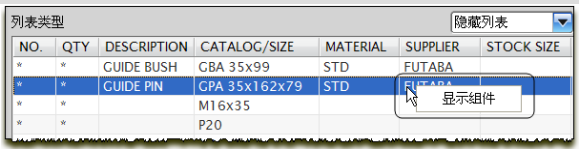


图 13-9　隐藏列表

- 可以选择【组件信息】（Component Information）工具，系统将弹出**组件列表**（Component List）对话框，如图 13-10 所示，表中列出了相关组件部件的名称。
- 可以选择【导出至 Excel】（Export to Excel）工具，这样系统可以将整个物料清单导出为 Excel 表格。



图 13-10　组件列表

提示

1. 在**物料清单**（Bill of Material）对话框中，不可以修改 NO.和 QTY 这两列。

2. 虽然可以编辑 STOCK SIZE 列，但我们建议使用相关的毛坯计算工具来自动计算。

3. 在导出 Excel 表格之前，必须将 moldwizard_add_in.xla（在…\NX 7.5\moldwizard\templates 目录中）复制一份到 Office 安装目录下…\Microsoft Office\Office12\的 XLSTART 文件夹中。而且，在导出 Excel 表格时，必须允许宏（将宏的安全级别调至“低”）的运行。以 Office2007 为例，在没有调低宏的安全级别的情况下，选择导出 Excel 表格时，将出现如图 13-11 所示的安全警告。



图 13-11　宏安全警告

（2）为物料清单添加用户定义的组件

1. 在图形窗口或者**装配导航器**（Assembly Navigator）中，选择需要添加到物料清单的组件，此时将弹出如图 13-12 所示的对话框。注意首先要激活【选择组件】（Select

Component）工具，才可以选择组件。

2 单击【确定】（OK）按钮，就可以将这个组件添加进物料清单中。如果这个组件不具有一些关键属性，例如 CATALOG/SIZE，那么系统会激活对应的单元格，可以输入该组件的相关信息，如果不输入这些信息，系统将弹出如图 13-13 所示的**添加组件**（Add Component）对话框。

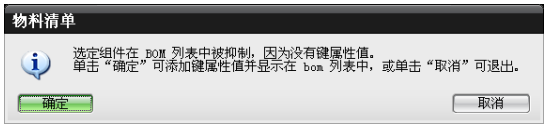


图 13-12　添加新组件的信息提示

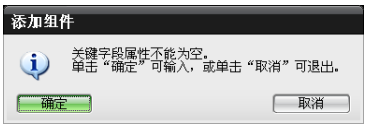


图 13-13　【添加组件】对话框

13.5　视图管理器（View Manager）

1．功能概述

由于 Mold Wizard 的模具设计是基于装配结构的，一套完整的模具设计项目一般有几百个零部件，面对如此大的装配结构，如果单纯使用 NX 默认提供的【隐藏】（Hide）和【显示】（Show）工具来控制部件的可见性，显然是不够的。实际上，这种装配结构中的部分零部件之间具有一定的共性，比如有一部分零件是属于推杆的，或者属于冷却系统的，Mold Wizard 根据这个特点，开发了视图管理器（View Manager）工具，它可以对某类零部件进行快速的可见性控制；也可以针对某类零部件进行打开/关闭、冻结/解冻、隔离或者修改部件颜色的操作。

2．使用方法

在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击视图管理器（View Manager）按钮，弹出如图 13-14 所示的**视图管理器浏览器**（View Manager Browser）对话框。



图 13-14　【视图管理器浏览器】对话框



提示

视图管理器浏览器（View Manager Browser）对话框可以和 Mold Wizard 的其他工具一起使用，不存在排它性，所以可以先启动这个工具，把它拖放到图形窗口的一侧，然后再使用其他的工具。

从这个对话框中，我们可以看到它和**装配导航器**（Assembly Navigator）很相似，都是树形结构，而且它也可以像**资源条**（Resource Bar）中的工具一样放置在 NX 界面的任意地方，一般放置在左侧或者右侧，它的使用方法如下所示。

- 可以在如图 13-15 所示的位置（或者在下部的空白区域）单击鼠标右键，弹出图中所示的快捷菜单，可以对这个浏览器进行一些简单的设置，具体解释如表 13-2 所示。



图 13-15　视图管理器浏览器的右键快捷菜单

表 13-2　【视图管理器浏览器】的工具选项

工　具	说　明
【折叠】（Collapse All） 【展开】（Expand All）	将视图管理器浏览器的所有子节点折叠或者展开。
【更新】 （Update Tree）	对于新添加的标准件，如果这个视图管理器浏览器没有实时反映出装配结构的变化，可以单击这个工具进行更新。
【切换到属性树】 （Switch To Attribute Tree）	选择这个工具，浏览器中的节点名称将以属性名的形式显示。
【切换到命名树】 （Switch To Name Tree）	选择这个工具，浏览器中的节点名称将以属性值的形式显示。
【高亮/取消高亮】 （Highlight/UnHighlight）	如果选择此工具（工具的前面有“√”标记），那么在视图管理器浏览器中选择某一类零件时，它们将高亮显示；如果不选择此工具，那么这些被选择的零件就不会高亮显示。

- 如果想隐藏某类零部件，可以单击对应节点的检查符（取消其高亮显示的状态），即可将此类零件快速隐藏；如果想要显示它们，再次单击检查符即可。
- 如果想单独查看某类零件，可以在对应节点的隔离标记上双击鼠标左键，这样就可以在图形窗口中只显示这类零件，另外，如果零件处于高亮显示的状态，可以在**视图管理器浏览器**（View Manager Browser）对话框的空白处（左侧和下部），

单击鼠标左键，这样就可以取消其高亮显示。

- 至于其他的打开/关闭、冻结/解冻等工具的操作，与上述的操作基本一致，这里就不再重复。
- 如果在需要操作的节点上单击鼠标右键，系统将弹出如图 13-16 所示的工具，也可以通过选择这些工具来操作对应的零件。

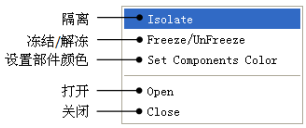


图 13-16　节点的操作工具

13.6　模具图

Mold Wizard 提供了专门的工具用于模具工程图的建立，包括用于创建模具总装图的装配图纸（Assembly Drawing）工具，用于建立组件工程图的组件图纸（Component Drawing）工具。特别是针对组件工程图，Mold Wizard 提供了批量创建图纸的方式。另外，针对个别零部件中孔比较多的情况，Mold Wizard 提供了孔表（Hole Table）工具，可以进行自动化的孔注释，极大地提高了创建工程图纸的效率。

13.6.1　模具装配图

1．功能概述

Mold Wizard 提供的装配图纸（Assembly Drawing）工具是基于组件的属性（A 侧和 B 侧）来控制组件在视图中显示与否，因此，使用这个工具的关键之处就在于必须明确定义组件的具体属性。

2．使用方法

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击装配图纸（Assembly Drawing）按钮，弹出如图 13-17 所示的**装配图纸**（Assembly Drawing）对话框。

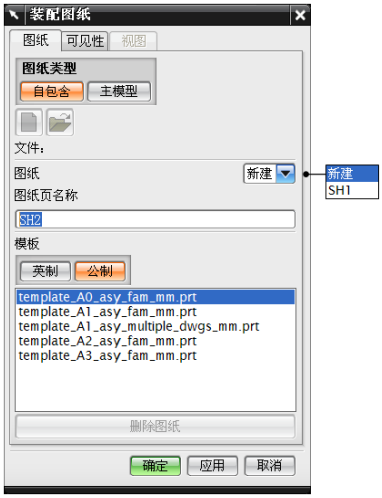


图 13-17　【图纸】选项卡

2 在【图纸】（Drawing）选项卡中，可以指定图纸的类型。

- 如果选择【自包含】(Self Contained)，那么产生的工程图纸是在*_top 顶层节点中。
- 如果选择【主模型】(Master Model)，系统将以主模型的方法来管理工程图，即创建一个新的顶层节点(*_assembly_drawing)，原来的*_top 节点自动成为其子节点，工程图纸放在新的顶层节点中。

3 新建工程图纸或者打开已有的图纸。

- 可以在【图纸】(Drawings）下拉列表中选择【新建】，从而可以选择一个预定义的图纸模板（A0、A1…）来创建工程图纸，然后单击【应用】(Apply）按钮，这样就可创建新的工程图纸。如果单击【确定】(OK）按钮，系统除了创建图纸，还会关闭这个对话框。
- 也可以使用已有的图纸，如 SH1。在【图纸】(Drawings）中选择 SH1。另外也可以单击【删除图纸】(Delete Drawing）工具，这样将删除所选择的图纸。

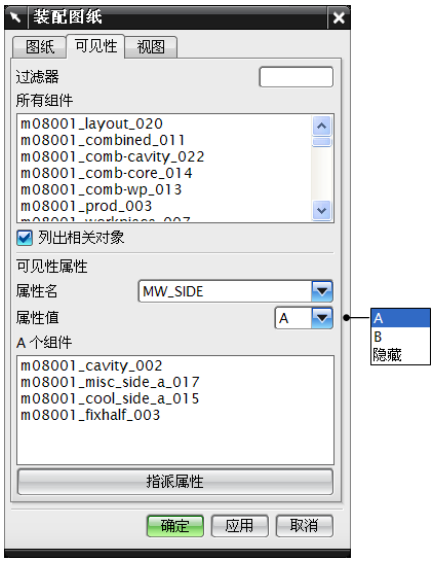


图 13-18 【可见性】选项卡

4 单击【可见性】（Visibility）选项卡，对话框如图 13-18 所示。首先在【属性值】（Attribute Value）下拉列表中选择 A，然后在图形窗口中选择属于 A 侧（定模侧）的零件，接着单击【指派属性】（Assign Attribute）按钮，这样就可以把这些零件指派到定模一侧。以同样的方式，为 B 侧（动模侧）的零件指定对应的属性。

5 单击【视图】（View）选项卡，对话框如图 13-19 所示。Mold Wizard 预定义了 4 个视图，每一个视图都指定了相应的可见性控制属性。在视图列表中，选择 CORE，指定视图的比例，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统自动在图纸上创建动模侧的俯视图。以同样的方法，可以创建定模底视图，以及正向剖视图和侧向剖视图。

6 通过这种方式添加的视图在不少方面仍不理想，所以需要切换到**制图**（Drafting）模块，编辑剖切线的位置。在两个剖视图中必须表达尽可能多的结构特征，主要包括定位环、浇口套、各种限位块（限位钉）、支撑柱、流道拉杆、推板导柱导套、滑块和斜顶等零件。

7 为主要零件标注尺寸。

① 在俯视图上标注模具最大外形尺寸、模板和镶件的长宽尺寸、产品基准位置尺寸、顶棍孔位置尺寸、吊模螺丝孔螺纹型号。

② 在剖切视图上标注模具高度、各模板的厚度、镶件安装槽深度、定位环外径及突出高度、浇口套球面半径、浇口套流道尺寸及锥度、浇口套内凹球面的深度、顶出孔直径及顶出行程、吊模螺丝孔螺纹型号。

③　为主要零件标注尺寸，例如：对于滑块，需要标注锁紧块斜面的角度，并标注滑块行程；对于斜顶，需要标注斜顶倾斜角度，并标注推出行程；对于弹簧，以双点划线标识弹簧范围，并标注弹簧的最大压缩比。

8　另外，还要添加以轴测图方式表达的冷却回路视图；添加材料清单和技术要求。只有包含了上述内容的图纸才是完整的模具装配图。

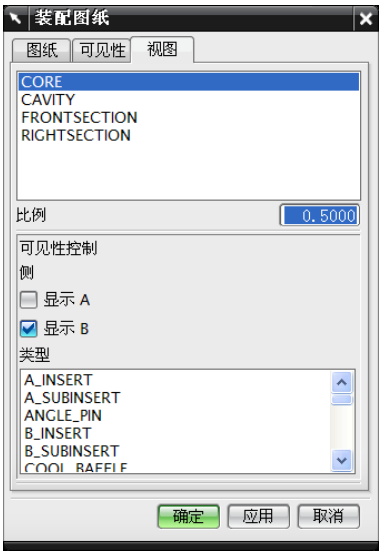


图 13-19　【视图】选项卡

13.6.2　模具零件图

1．功能概述

Mold Wizard 提供了组件图纸（Component Drawing）工具，专门用于创建和管理模具零件的工程图，它是以主模型的方式创建工程图纸。在使用本工具之前，首先要切换到**制图**（Drafting）模块。

2．使用方法

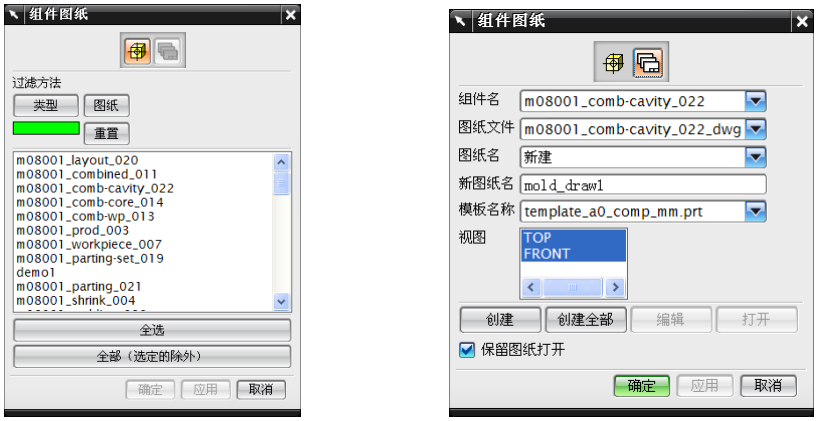
1　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击组件图纸（Component Drawing）按钮，弹出如图 13-20(a)所示的**组件图纸**（Component Drawing）对话框。

2　在如图 13-20(a)所示的对话框中，可以从组件列表中选择需要创建工程图纸的组件（如果需要选择多个组件，那么可以在按下 Ctrl 键的同时，选择这些组件）。也可以利用过滤器来控制列表中显示的组件。

3　单击【管理图纸】（Manage Drawing）按钮，切换到如图 13-20(b)所示的对话框。可以指定图纸的名称、模板及需要自动创建的视图。

4　单击【创建】（Create）按钮，可以为当前的组件创建图纸。单击【创建全部】（Create All）按钮，可以为所有已选择的组件创建图纸。同样，需要进入**制图**

（Drafting）模块，对这些图纸进行编辑处理，才可以得到合格的零件工程图。



（a）　　（b）

图 13-20　【组件图纸】对话框

13.6.3　模具零件的孔表

1．功能概述

孔表（Hole Table）工具可以为零件中的孔自动创建表格注释，它可以基于孔的直径与类型进行分类；按照直径的递增关系安排孔表的顺序；每个分类中的孔，按照与基准间的距离进行增量排列。

这个工具只支持单个实体或者单个组件，如果图纸中包含多个实体/组件，那么孔表中显示的只是其中某个体的注释。另外，一旦创建了孔表，如果模型进行了更改，那么孔表是不会随着视图/图纸的更新而更新的，必须利用孔表提供的工具来进行更新。

2．使用方法

（1）创建孔表

1. 打开需要创建孔表的组件，切换到**制图**（Drafting）模块，创建相关的视图，以便定义坐标原点和添加孔表注释。
2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击孔表（Hole Table）按钮，弹出如图 13-21 所示的**孔表**（Hole Table）对话框。



图 13-21　【孔表】对话框

3. 从【类型】（Type）下拉列表中选择【创建表】（Create Table）选项。
4. 在【原点】（Origin）选项组中，单击【选择坐标原点】（Select Ordinate Origin），然后在已创建的视图上，选择一个点作为原点。
5. （如果有需要）可以在【设置】（Settings）选项组中，指定正的象限。
6. 在【孔】（Holes）选项组中，选择合适的选择方式，然后选择需要创建注释的孔。可以使用以下方式来选择孔。

- 视图选择（View Selection）：选择一个具有所需表达的孔的视图。
- 窗口选择（Window Selection）：通过拖曳鼠标，拉出矩形窗口进行选择。

7. 单击【指定表原点】（Specify Table Origin）工具，在图形窗口中指定孔表的放置位置。
8. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统将在指定的位置上创建孔表。

（2）更新孔表

1. 从【类型】（Type）下拉列表中选择【更新表】（Update Table）选项，对话框如图 13-22 所示。



图 13-22　更新孔表

2. 在**孔表**（Hole Table）对话框的【编辑】（Edit）选项组中，单击【选择表】（Select Table）工具，然后在图形窗口中选择需要进行更新的孔表。
3. 选择需要添加到孔表中的孔。
4. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，系统立即对孔表进行更新。

13.7　未使用的部件管理（Unused Part Management）

1．功能概述

可以利用未使用的部件管理（Unused Part Management）工具列出未被使用的部件，同

时提供了临时删除和永久删除这些部件的工具，以便清理模具项目的文件夹。系统将在模具项目的文件夹中创建一个名为 Recycle Bin 的文件夹，用来放置那些被放入回收站的部件。

2．使用方法

（1）移除部件

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击**未使用的部件管理**（Unused Part Management）按钮，弹出如图 13-23 所示的**未使用的部件管理**（Unused Part Management）对话框。

2. （如果有需要）可以单击【切换到项目目录】（Switch to Project Directory）按钮，以便隐藏回收站的部件，同时显示出项目目录中未使用的部件。



图 13-23 【未使用的部件管理】对话框

3. 勾选【全选】（Select All）复选框显示检查符，以便选择列表中所有的部件。当然，也可以从列表中逐个选择需要移除的部件。

4. 如果想移除选中的部件，同时确保在需要这些部件时可以正常恢复，那么单击【放入到回收站中】（Put Into Recycle Bin）按钮；如果想永久删除这些部件，那么单击【从项目目录中删除】（Delete From Project Directory）按钮。

（2）恢复部件

1. 打开**未使用的部件管理**（Unused Part Management）对话框。

2. （如果有需要）可以单击【切换到回收站】（Switch to Recycle Bin）按钮，以便隐藏项目目录中未使用的部件，同时显示出回收站的部件。

3. 勾选【全选】（Select All）复选框显示检查符，以便选择列表中所有的部件。当然，也可以从列表中逐个选择需要恢复的部件。

4. 单击【从回收站中恢复】（Restore From Recycle Bin）按钮，即可将这些选中的部件放回项目目录中。

（3）清空回收站

1. 打开**未使用的部件管理**（Unused Part Management）对话框。

2. 单击【清空回收站】（Empty Recycle Bin）按钮，这样就可以彻底删除回收站中的部件。

13.8 概念设计（Concept Design）

1．功能概述

如果在模具设计中需要使用到同种类型的标准零件，那么可以选择安装概念点，这样

可以避免在安装标准部件时的各种重复步骤。可以利用概念设计（Concept Design）工具，选择此前设计中创建的概念点，并将这些概念点转变为真实的标准零件。

Mold Wizard 的多个工具均支持概念设计，这些工具是模架库（Mold Base Library）、标准部件库（Standard Part Library）、滑块和浮升销库（Slide and Lifter Library）、子镶块库（Sub-insert Library）、冷却标准部件库（Cooling Standard Part Library）和电极设计（Electrode）。当在这些工具中选择使用概念设计时，系统将弹出如图 13-24 所示的**概念定位**（Concept Position）对话框，这时，可以指定标准部件的安装平面或者放置点，而标准部件的定义信息将被保存在点的对象属性中。



图 13-24　【概念定位】对话框

2．使用方法

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击概念设计（Concept Design）按钮，弹出如图 13-25 所示的**概念设计**（Concept Design）对话框。
2. 可以在图形窗口中选择概念点，也可以在列表中选择。
3. 单击【确定】（OK）按钮或者【应用】（Apply）按钮，这样就可以在模具中安装真实的标准件。



图 13-25　【概念设计】对话框

13.9　实例十二：模具装配图的设计

本实例将以已经完成结构设计的模具为例，介绍创建装配图纸的过程。完成本实例后，读者应能够了解装配工程图的建立流程，掌握建立工程图纸的技巧。

将练习目录“…\MW_part\chapter_13\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，然后打开文件夹中的 TL_M0901_top_010.prt，这样可打开整个模具装配。

步骤一．图纸的创建

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击装配图纸（Assembly Drawing）按钮，弹出**装配图纸**（Assembly Drawing）对话框。

2 请确认目前处于【图纸】（Drawing）选项卡中，设置【图纸类型】（Drawing Type）为【自包含】（Self Contained），【图纸】（Drawings）为【新建】（Create New），在【图纸页名称】（Drawing Sheet Name）文本框中输入 TL_M0901_assm 作为装配图纸的名称，在模板中选择公制 A0 模板，即 template_A0_asy_fam_mm.prt，如图 13-26 所示。

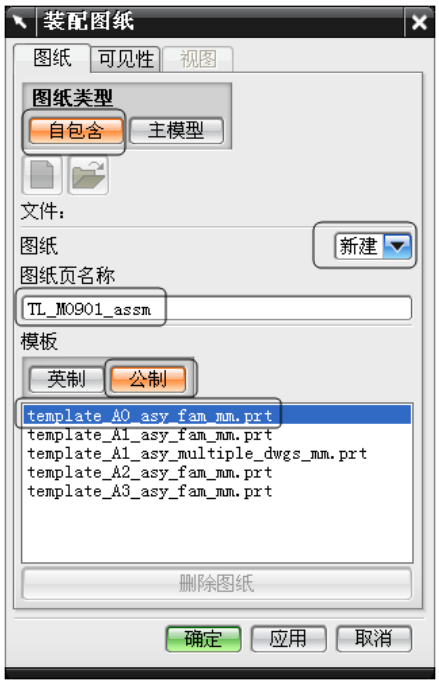


图 13-26　设置图纸选项卡

3 单击【应用】（Apply）按钮，系统在顶层装配节点 TL_M0901_top_010 中建立一张 A0 的工程图纸，此时可以在图形窗口中看到一张图纸。

步骤二．部件模具侧属性的定义

1 在**装配图纸**（Assembly Drawing）对话框中，单击【可见性】（Visibility）选项卡。此时，图形窗口自动切换到 3D 模型的观察状态。如果发现模型好像被削掉了某个角落，那么可以在**视图**（View）工具条上单击【适合窗口】（Fit）按钮，恢复模型的完整显示。

2 可以在【属性值】（Attribute Value）下拉列表中依次选择 A 和 B，观察图形窗口中高亮显示的部件。实际上，当属性值为 A 时，显示的是属于定模部分的零件；当属性值为 B 时，显示的是属于动模部分的零件。当然，不管为何值，都有很多零件是没有被高亮显示的，也就是说这些零件还需要我们去指定具体的属性值。

3 在【属性值】（Attribute Value）下拉列表中选择 A，然后在图形窗口中选择所有属于定模部分的零件，完成选择后，单击【指派属性】（Assign Attribute）按钮，那么这些被选中的零件就被赋予了 A 侧的属性值，如图 13-27 所示。

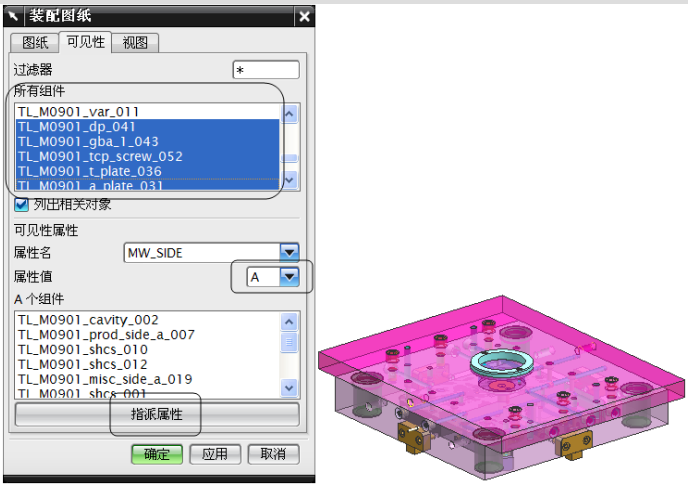


图 13-27　A 侧属性的零件

4 使用相同的操作方法，为动模部分的零件指定 B 侧的属性值，如图 13-28 所示。

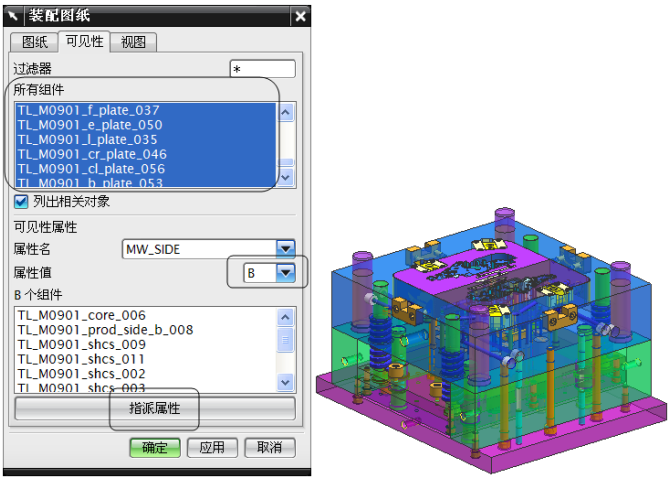


图 13-28　B 侧属性的零件

步骤三．视图的添加

1 在**装配图纸**（Assembly Drawing）对话框中，单击【视图】（View）选项卡。此时，图形窗口重新切换到工程图纸环境。

2 设置【比例】（Scale）为 1/1.5。

3 在视图列表中，选择 CORE，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统自动在图纸的左上角放置动模的俯视图。

4 在视图列表中，选择 CAVITY，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统自动在图纸的右上角放置定模的底视图。

5 在视图列表中，选择 FRONTSECTION，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统提示选择剖切位置，在已添加的动模俯视图中选择两个合适的剖切位置（剖切位置可以在制图模块中进行编辑），再单击【确定】（OK）按钮，系统自动在图纸

的左下角放置前剖视图。

6 在视图列表中，选择 RIGHTSECTION，然后单击【应用】（Apply）按钮，系统提示选择剖切位置，在已添加的动模俯视图中选择两个合适的剖切位置，再单击【确定】（OK）按钮，系统自动在图纸的右下角放置右剖视图。结果如图 13-29 所示。

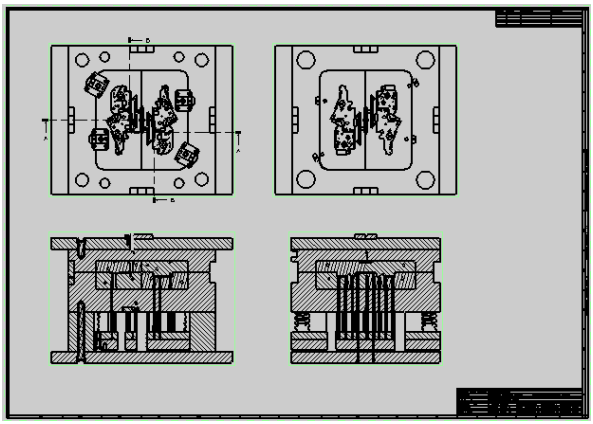


图 13-29　初步添加的视图

7 单击【取消】（Cancel）按钮，退出**装配图纸**（Assembly Drawing）对话框，图形窗口切换回 3D 环境。

步骤四．模具装配图的完善

通过前面步骤创建的 4 个视图与我们要求的模具装配图纸相差甚远，因此我们必须切换到**制图**（Drafting）模块，针对这几个视图进行详细的编辑，同时添加适当的尺寸标注和注释。

1 启动**制图**（Drafting）模块。

2 如果未能看到刚才创建的图纸，那么在**部件导航器**（Part Navigator）中，展开 Drawing 节点，在 sheet“TL_M0901_assm”节点上双击鼠标左键，如图 13-30 所示，即可打开装配图纸。

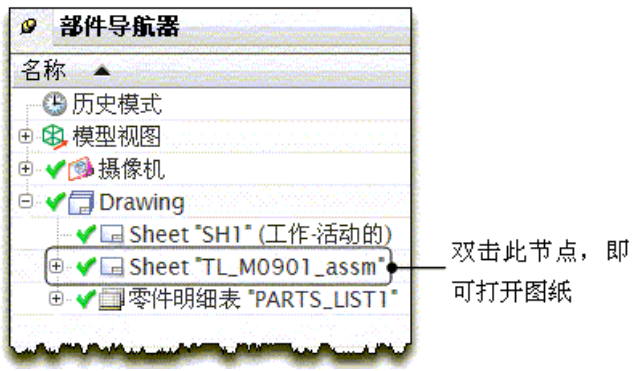


图 13-30　打开装配图纸

3　显示动模俯视图、定模底视图的隐藏线。

①　在动模俯视图的视图边界上单击鼠标右键，弹出快捷菜单，选择【样式】（Style）命令，弹出**视图样式**（View Style）对话框。

②　单击【隐藏线】（Hidden Lines）选项卡，勾选【隐藏线】（Hidden Line）复选框显示检查符，从线形下拉菜单中选择虚型，如图 13-31 所示。



图 13-31　设置隐藏线可见

③　单击【确定】（OK）按钮，这样就可以将该视图的隐藏线显示出来。以同样的操作将定模底视图的隐藏线显示出来。

4　为动模视图、定模视图添加中心线标记。可以使用 NX 提供的自动中心线工具来进行快速标注。该工具的位置（插入（Insert）→中心线（Centerline）→自动（Automatic））。

5　对于两个剖切视图，为了改善观察的效果，我们可以显示背景线，并且关闭剖面线的显示。

①　在剖切视图的视图边界上单击鼠标右键，弹出快捷菜单，选择【样式】（Style）命令，弹出**视图样式**（View Style）对话框。

②　单击【截面线】（Section）选项卡，勾选【背景】（Background）复选框显示检查符，取消勾选【剖面线】（Crosshatch）复选框隐藏检查符，如图 13-32 所示。



图 13-32　设置背景和剖面线

③　单击【确定】（OK）按钮，这样就可以显示剖视图的背景线，另外关闭剖面线的显示。

6　如果在创建剖切视图时，没有指定合适的剖切位置，那么我们必须编辑剖切线的位置，在两个剖视图中表达尽可能多的结构特征。

7　为主要零件标注尺寸。

8 添加冷却回路的视图。所有冷却管道应画出示意图，采用轴测图方式表达。

9 添加材料清单和技术要求。

至此，完成模具装配图的设计，结果如图 13-33 所示。

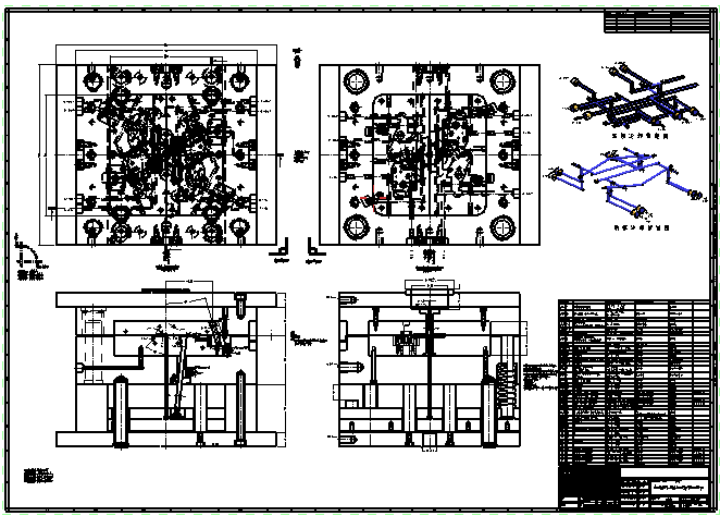


图 13-33　模具装配图

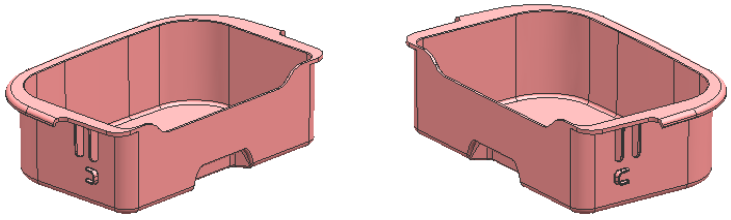
步骤五．保存

确认模具项目的顶层节点 TL_0901M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

第 14 章　一模两件模具的综合设计实例

本章将通过 1 个实例，综合应用前面章节所介绍的 Mold Wizard 功能，进行完整的模具设计，目的在于通过实例的讲解，让读者熟悉利用 Mold Wizard 进行模具设计的整个流程，加深对前面章节介绍的各种工具的理解，提高实际操作的能力，达到融会贯通、活学活用的目的。

下面我们将以如图 14-1 所示的两个抽柜进行模具设计，采用一模两件、推板顶出的两板模设计方案。



（a）　　（b）

图 14-1　抽柜

14.1　添加用户自定义标准件

Mold Wizard 的标准零件库包含了注塑模设计中常用的标准零件，同时也允许用户开发和添加自定义的标准件，因此，我们除了可以直接调用常见的模具配件以外，也可以重用公司特制的零件，从而达到减少出错，提高生产效率的目的。有关自定义标准件的内容详见第 7 章。

为了确保顺利完成本实例的设计，请确认已经将…\\data 目录下的 JM_MW 文件夹复制到 moldwizard 的安装路径下，即…\UGS\NX 7.5\moldwizard\standard\metric。本章的实例将需要调用其中的一个标准零件。

14.2　模具项目的基本信息

将练习目录“…\MW_part\chapter_14\”中的 start 文件夹复制一份到计算机，可以在该文件夹中找到与本实例有关的文件 locker_L.prt（如图 14-1(a)所示）和 locker_R.prt（如图 14-1(b)所示）。

表 14-1 列出了与模具设计有关的基本信息。

表 14-1　抽柜模具的基本设计信息

	基本信息	
产品名称	locker_R＋locker_L	
模具编号	TL_09003M	
注塑机日钢 J220EIII	喷嘴进入量（mm）	50
	拉杆间距（mm）	580 × 580
	定位孔直径（mm）	Φ120
	喷嘴孔径（mm）	Φ4
	喷嘴的球面半径（mm）	SR10
	顶出器顶杆用通孔（mm）	Φ33
塑胶材料/收缩率	PC/1.005	
模具材料	718H	
标准模架	龙记大水口系列工字模架	
浇注系统	潜伏式浇口	
模腔数量	1+1	
产品表面工艺要求	外观面不允许有明显的接合线痕迹。	

14.3　模具项目的初始化

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击初始化项目（Initialize Project）按钮，弹出**打开**（Open）对话框，通过浏览查找到产品的目录（…\MW_part\chapter_14\start\），选择第一个产品 locker_L.prt，单击【OK】按钮，接着弹出**初始化项目**（Initialize Project）对话框，进行如下设置，如图 14-2 所示。

① 在【项目设置】（Project Settings）选项组中，指定项目文件的保存路径，注意不能使用根目录。

② 指定【项目名称】（Name）为 TL_09003M。

③ 指定【材料】（Material）为 PC，【收缩率】（Shrinkage）为 1.005。

④ 指定模板【配置】（Configuration）为 Mold.V1。

⑤ 在【设置】（Settings）选项组中，确认【项目单位】（Project Unit）为毫米。



图 14-2　【初始化项目】对话框

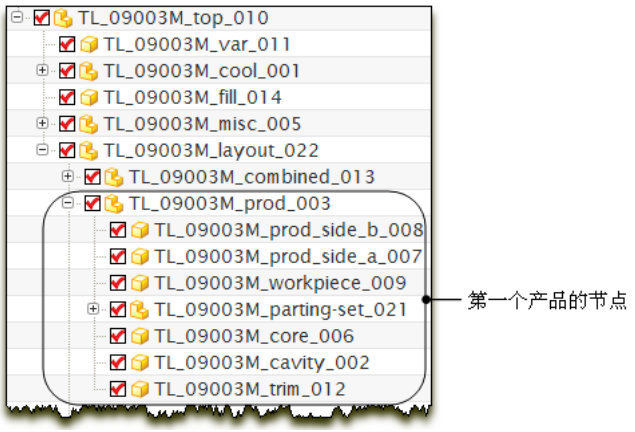


图 14-3　首次初始化建立的装配结构

2 完成设置后，单击【确定】（OK）按钮，此时系统运用克隆技术建立模具设计项目的装配结构，如图 14-3 所示。

3 再次单击初始化项目（Initialize Project）按钮，在产品的放置目录下（…\MW_part\chapter_14\start\），选择第二个产品 locker_R.prt，单击【确定】（OK）按钮，弹出**部件名管理器**（Part Name Management）对话框，无须做任何改动，直接单击【确定】（OK）按钮，此时系统将再次进行装配的克隆，装配结构如图 14-4 所示。

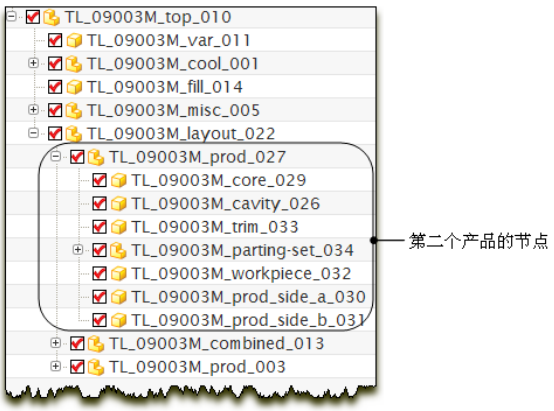


图 14-4　第二次初始化建立的装配结构

4 这样，在模具设计项目的装配结构中，就包括了两个不同的产品，从而完成模具设计项目的初始化。

14.4 模具坐标系的定义

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击多腔模设计（Family Mold）按钮，弹出**多腔模设计**（Family Mold）对话框，如图 14-5 所示，同时可以在图形窗口中看到有一个产品是高亮显示的，这个是当前激活的产品，即最后添加的第二个产品 locker_R。



图 14-5 【多腔模设计】对话框

2. 选择第一个产品，即 locker_L，然后单击【确定】（OK）按钮，这样就激活了第一个产品。



提示

由于分型工具只针对激活的产品有效，因此在进行一模多件的设计时，必须清楚当前被激活的产品是哪一个。

3. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击模具 CSYS（Mold CSYS）按钮，弹出**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框，如图 14-6 所示，此时在图形窗口中，将单独显示第一个产品 locker_L。

4. 由于当前的工作坐标（WCS）还不在合适的位置上，因此现在需要对工作坐标系的位置进行调整。

① 从下拉菜单格式（Format）→WCS 中，选择动态（Dynamics）工具，将坐标调整到如图 14-7 所示的方向及位置，然后单击鼠标中键，返回到**模具 CSYS**（Mold CSYS）对话框。



图 14-6 【模具 CSYS】对话框

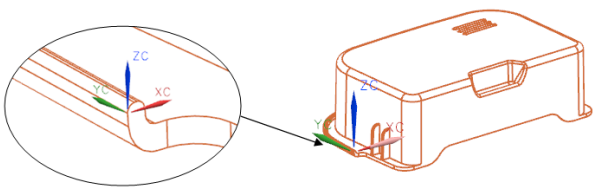


图 14-7 调整第一个产品的工作坐标到合适位置

② 在【更改产品位置】（Change Product Position）选项组，选中【产品体中心】（Product Body Center）单选按钮。

③　在【锁定 XYZ 位置】(Lock XYZ Position）选项组，使用默认的设置，即【锁定 Z 位置】(Lock Z Position)。

④　完成设置后，单击【确定】(OK）按钮，系统对产品进行重定位。这样就完成了第一个产品 locker_L 的模具坐标系定义，其结果如图 14-8 所示。

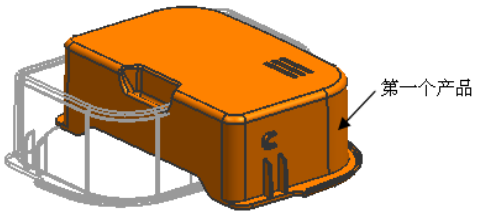


图 14-8　调整第一个产品的结果

5　再次单击多腔模设计(Family Mold)按钮，在对话框中选择第二个产品 locker_R，单击【确定】（OK）按钮，激活第二个产品。

6　再次单击模具 CSYS（Mold CSYS）按钮，此时在图形窗口中同样会单独显示第二个产品 locker_R。

①　从下拉菜单格式（Format）→WCS 中，选择动态（Dynamics）工具，将坐标调整到所需的方向及位置，如图 14-9 所示，然后单击鼠标中键，返回到**模具 CSYS**(Mold CSYS）对话框。

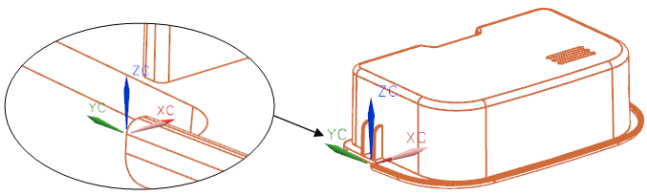


图 14-9　调整第二个产品的工作坐标到合适位置

②　在【更改产品位置】(Change Product Position）选项组，选中【产品体中心】(Product Body Center）单选按钮。

③　在【锁定 XYZ 位置】(Lock XYZ Position）选项组，使用默认的设置，即【锁定 Z 位置】(Lock Z Position)。

④　完成设置后，单击【确定】(OK）按钮，系统对产品进行重定位。这样就完成了第二个产品 locker_R 的模具坐标系定义，其结果如图 14-10 所示。

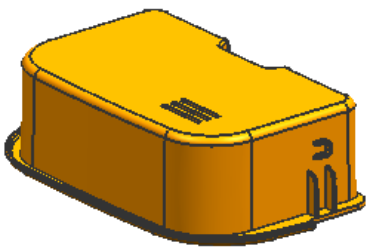


图 14-10　调整第二个产品的结果

14.5 工件的定义

1. 利用多腔模设计（Family Mold）工具，激活第一个产品 locker_L。
2. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击工件（Workpiece）按钮，弹出**工件**（Workpiece）对话框。

① 在【类型】（Type）选项组中，选择【产品工件】（Product Workpiece）选项。

② 在【工件方法】（Workpiece Method）下拉列表中，选择【用户定义的块】（User Defined Block）选项。

③ 在【尺寸】（Dimensions）选项组中，单击绘制截面（Sketch Section）按钮，自动进入工件轮廓线的草图编辑状态。

④ 首先删除原有的所有尺寸，然后对矩形轮廓进行重新标注，其中 *Y* 方向长度为 190mm，控制中心到 *Y*+方向距离为 110mm；*X* 方向长度为 280mm，两边分中，如图 14-11 所示。

⑤ 在完成尺寸的创建以后，单击完成草图（Finish Sketch）按钮，退出草图环境，返回到**工件**（Workpiece）对话框。

⑥ 设置开始【距离】（Distance）为-45mm，结束【距离】（Distance）为 75mm，可以通过拖曳动态手柄进行调整，如图 14-12 所示，当然也可以直接输入数值。

⑦ 完成设置后的**工件**（Workpiece）对话框如图 14-13 所示，单击【确定】（OK）按钮，系统为第一个产品创建工件。

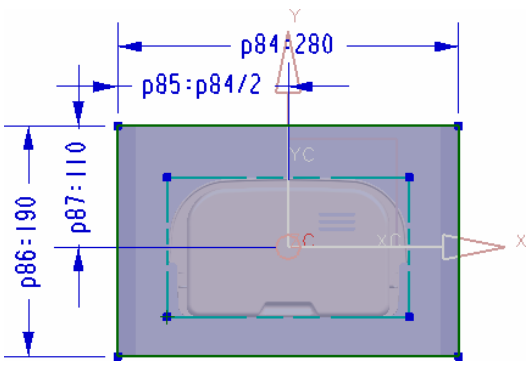


图 14-11 第一个产品 locker_L 的工件轮廓尺寸

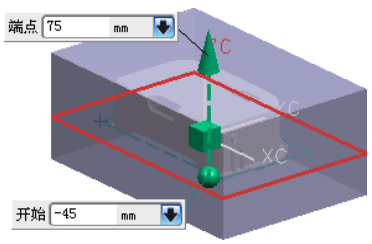


图 14-12 产品 locker_L 的工件厚度尺寸

3. 这样就完成了第一个产品 locker_L 的工件设计，结果如图 14-14 所示。
4. 再次选择多腔模设计（Family Mold）工具，激活第二个产品 locker_R。然后使用与上面相同的方法及参数，如图 14-15(a)所示，完成第二个产品 locker_R 的工件设计，结果如图 14-15(b)所示。

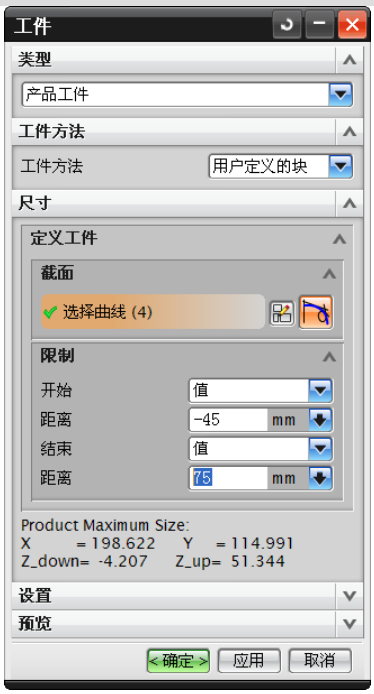


图 14-13　【工件】对话框

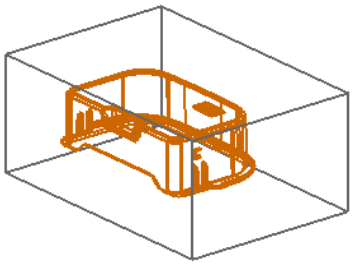
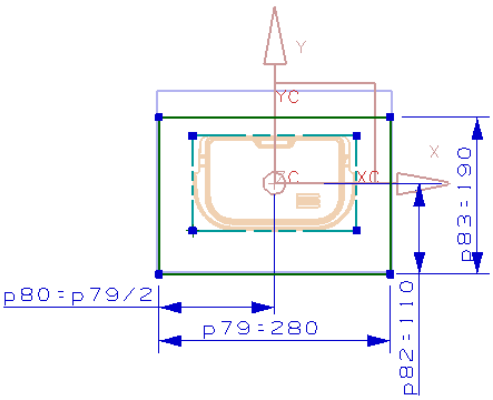
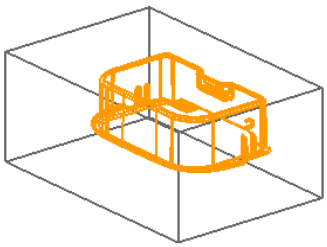


图 14-14　第一个产品（locker_L）的工件



（a）



（b）

图 14-15　第二个产品（locker_R）的工件

14.6　型腔的布局

（1）型腔位置的调整

1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上，单击型腔布局（Cavity Layout）按钮，弹出**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。
2. 系统自动选中第二个产品 locker_R 的型腔（此时也可以留意装配导航器中哪一个节点被选中），在【编辑布局】（Edit Layout）选项组中，单击【变换】（Transform）

按钮，弹出**变换**（Transform）对话框。

① 在【变换类型】（Transformation Type）下拉列表中，选择【点到点】（Point to Point ）的类型。

② 在【结果】（Result）选项组中，选中【移动原先的】（Result Original）单选按钮，如图 14-16 所示。



图 14-16　设置【变换】对话框

③ 在【点到点】（Point to Point）选项组中，如图 14-17 所示，选择出发点及终止点。

④ 单击【确定】（OK）按钮，退出**变换**（Transform）对话框，返回到**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。

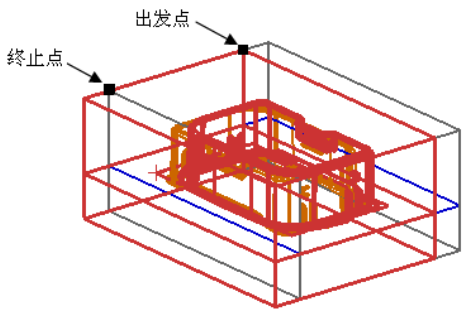


图 14-17　指定出发点和终止点

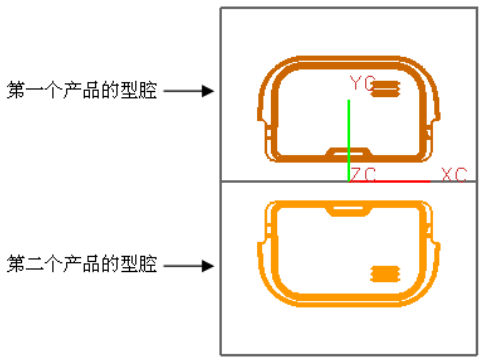


图 14-18　型腔布局的结果

3 单击【自动对准中心】（Auto Center）按钮，这时整个型腔布局就会被自动放置到模具的中心，结果如图 14-18 所示。

4 单击【编辑插入腔】（Insert Pocket）按钮，弹出**插入腔体**（Insert Pocket）对话框。

① 设置【类型】（Type）为 0，然后切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，设置 R=20。

② 单击【确定】（OK）按钮，返回到**型腔布局**（Cavity Layout）对话框。此时在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，在 TL_09003M_misc_005 的节点下将增加一个新的节点 TL_09003M_pocket_037，如图 14-19(a)所示，在图形窗口中，它以虚线框的形式显示，这就是系统用于挖腔的实体，如图 14-19(b)所示。这个实体在 A、B 板挖腔时将作为工具体，目前暂时不用，可以在**装配导航器**（Assembly Navigator）上，单击该节点对应的检查框，将其隐藏。



（a）　　（b）

图 14-19　新增节点及挖腔体

5 单击【关闭】（Close）按钮，退出对话框。

（2）工件倒圆角

1 在**装配导航器**（Assembly Navigator）上，展开 TL_09003M_prod_003 的节点，找到 TL_09003M_workpiece_009 节点。然后在该节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【设为显示部件】（Make Displayed Part）命令，如图 14-20 所示，此时将切换到单独显示该部件的状态。

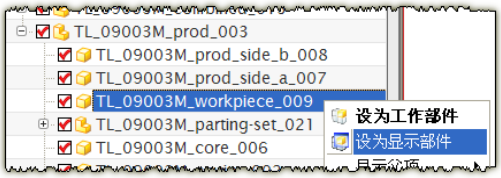


图 14-20　第一个产品的工件节点

2 利用边倒圆（Edge Blend）工具，选择如图 14-21 所示的两条竖直边缘，设定倒圆半径为 25mm，单击【确定】（OK）按钮，完成第一个产品工件的倒圆角。

3 返回到模具装配设计环境。以同样的方法和参数，为第二个产品的工件进行倒圆。最终的结果如图 14-22 所示。

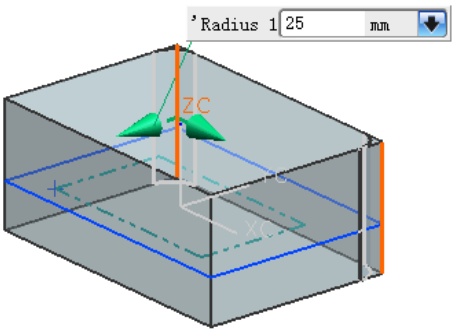


图 14-21　选择工件的倒圆边缘

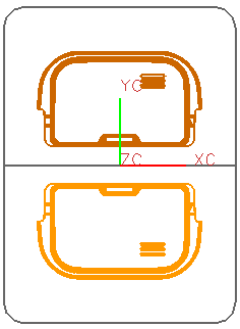


图 14-22　工件倒圆角

（3）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.7 模具的分型设计

（1）产品区域的划分

1. 再次单击多腔模设计（Family Mold）按钮，激活第一个产品 locker_L。下面将以第一个产品的分型设计为例，说明其完整的分型流程。
2. 单击模具分型工具（Mold Parting Tools）按钮，弹出**分型导航器**（Parting Navigator）对话框和**模具分型工具**（Mold Parting Tools）工具条，同时系统自动将 TL_09003M_parting_023.prt 设为显示部件。
3. 单击区域分析（Region Analysis）按钮，弹出 **MPV 初始化**（MPV Initialization）对话框，系统自动选中产品，同时指定 Z 轴的正向为脱模方向。在确认产品被选中，并且脱模方向正确后，单击【确定】（OK）按钮，系统对产品进行分析。
4. 分析结束后，弹出**塑模部件验证**（Molded Part Validation）对话框，如图 14-23 所示，在【区域】（Region）选项卡，单击【设置区域颜色】（Set Region Color）按钮，将产品表面按照型腔区域、型芯区域和未定义的区域进行划分，其中未定义区域的数量为 0，这说明系统已经识别了所有的产品表面。



图 14-23 【塑膜部件验证】对话框

5. 单击【取消】（Cancel）按钮，退出这个对话框，完成区域的设计。

（2）补片体的自动创建

1. 单击曲面补片（Patch Surfaces）按钮，弹出**边缘修补**（Edge Patch）对话框。
2. 将【类型】（Type）设置为【体】（Body），然后在图形窗口中选择产品实体，系统搜索到 3 个要修补的边缘环，如图 14-24 所示。
3. 确认在【设置】（Settings）选项组中，开启了【作为曲面补片】（As Patch Surface）选项。
4. 单击【应用】（Apply）按钮，系统自动在这些高亮的封闭环处创建补片体。
5. 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭该对话框。

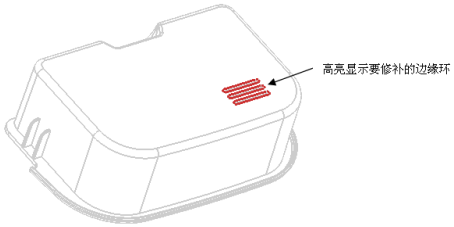


图 14-24　待修补的边缘环

（3）区域和分型线的抽取

1. 单击定义区域（Define Regions）按钮，弹出如图 14-25 所示的**定义区域**（Define Regions）对话框。



图 14-25　【定义区域】对话框

2. 其中【未定义的面】（Undefined Faces）数量为 0，并且有“√”标记，表明这个工具识别了上一个步骤中针对区域的设计。可以分别单击【型腔区域】（Cavity Region）和【型芯区域】（Core Region），对应的面将在图形窗口中高亮显示。
3. 在【设置】（Settings）选项组中，勾选【创建区域】（Create Regions）选项和【创建分型线】（Create Parting Lines）复选框显示检查符。
4. 单击【应用】（Apply）按钮，系统自动抽取区域和分型线，并且在对应的区域名前显示“√”标记。
5. 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭对话框，完成区域的提取和分型线的创建。

（4）引导线的设计

刚才在抽取区域时，已经把分型线提取出来了，如图 14-26 所示，分型线是一组封闭

的空间曲线，Mold Wizard 无法直接创建有效的分型面，因此我们需要对这组分型线进行分段处理。



图 14-26　自动提取的分型线

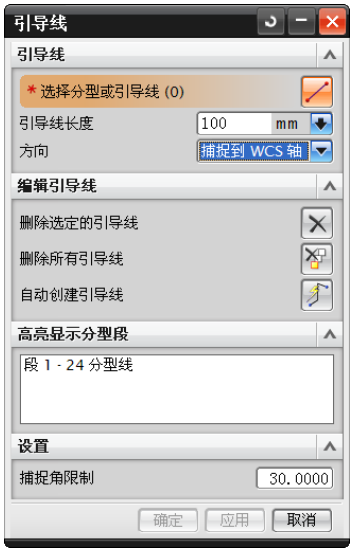


图 14-27　【引导线】对话框

1. 单击设计分型面（Design Parting）按钮，弹出**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框。
2. 在【编辑分型段】（Edit Parting Segments）选项组中，单击【编辑引导线】（Edit Guide Lines）按钮，弹出如图 14-27 所示的**引导线**（Guide Line）对话框。
3. 设定【引导线长度】（Guide Line Length）为 100mm，将【方向】（Direction）设置为【捕捉到 WCS 轴】（Snap to WCS Axis）。
4. 在图形窗口中，把鼠标指针移近到如图 14-28 所示的位置，出现如图所示的箭头时，单击鼠标左键，此时系统在此端点处创建第一条引导线。

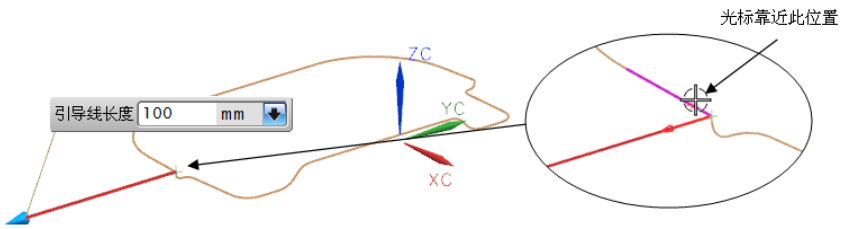
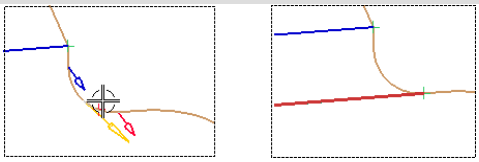


图 14-28　创建第一条引导线

5. 继续创建第二条引导线，如图 14-29(a)所示选择圆弧的末端，此时系统创建出沿 *X* 轴正方向的引导线，但是这里需要的引导线方向是−*Y* 方向。从【方向】（Direction）下拉列表中选择【矢量】（Vector）选项，然后选择−*Y* 方向，单击【应用】（Apply）按钮，结果如图 14-29(b)所示。



（a）　　（b）

图 14-29　创建第二条引导线

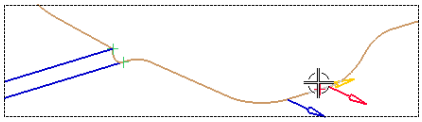


图 14-30　创建第三条引导线

6 继续创建第三条引导线，如图 14-30 所示，选择直线的末端，系统创建第三条沿 *X* 轴正方向的引导线。

7 以相同的方法，在另一侧创建如图 14-31 所示的另外三条引导线，这样整个分型线被划分成 6 段。

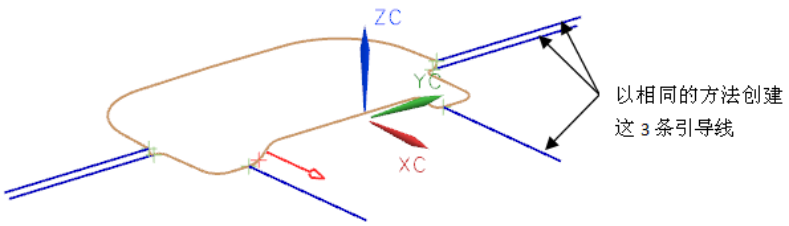


图 14-31　最终创建的引导线

8 单击【取消】（Cancel）按钮，退出**引导线**（Guide Line）对话框，返回到**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框。

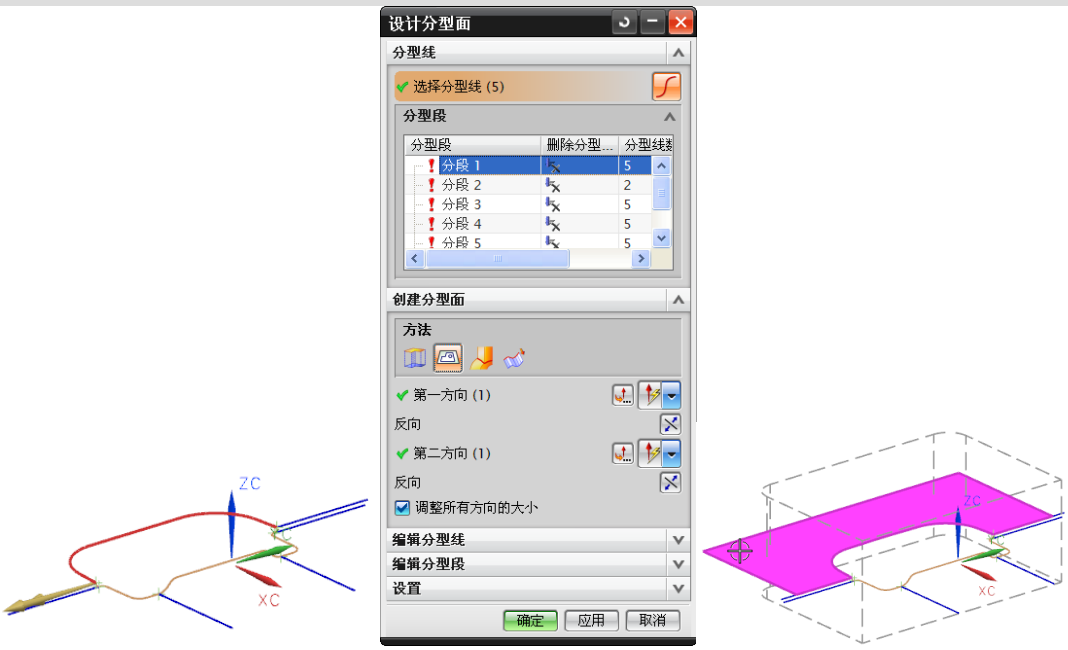
（5）分型面的创建

1 在**设计分型面**（Design Parting Surface）对话框的【设置】（Settings）选项组中，将【分型面长度】（Parting Surface Length）设置为 100mm，以便创建足够大的分型面。

2 在【分型段】（Parting Segments）列表中，选择“分段 1”，系统将高亮显示该段分型段，如图 14-32(a)所示，如果不是，那么请直接选择此组分型段，系统将根据选中的分型段的状态推荐合适的曲面类型。

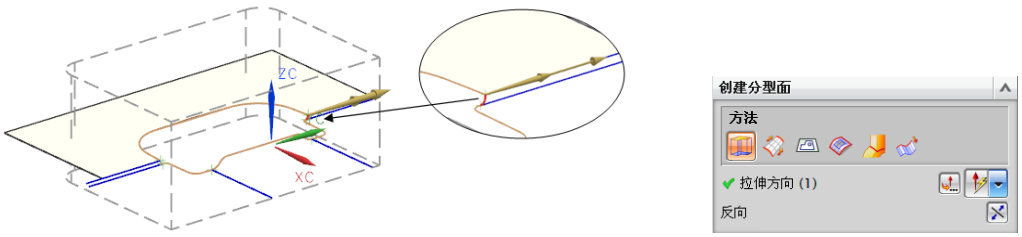
3 在【创建分型面】（Create Parting Surface）选项组中，将【方法】（Method）设置为【有界平面】（Bounded Plane），然后拖动手柄，调整分型面大小，必须保证分型面足够大，如图 14-32(b)所示，即一定要超出虚线的矩形框（矩形框代表了工件的大小），单击【应用】（Apply）按钮，系统会自动修剪这个分型面，并且弹出**查看修剪片体**（View Trimmed Sheet）对话框，如果发现修剪的区域不对，可以单击【翻转修剪的片体】（Flip Trimmed Sheet），单击【确定】（OK）按钮，创建如图 14-32(c)所示的分型面。

4 当第一个分型面创建好了以后，系统会自动选择第二组分型段，如图 14-33(a)所示，确认【方法】（Method）设置为【拉伸】（Extrude），如图 14-33(b)所示，单击【应用】（Apply）按钮，即可创建此处的分型面。



（a）　　（b）　　（c）

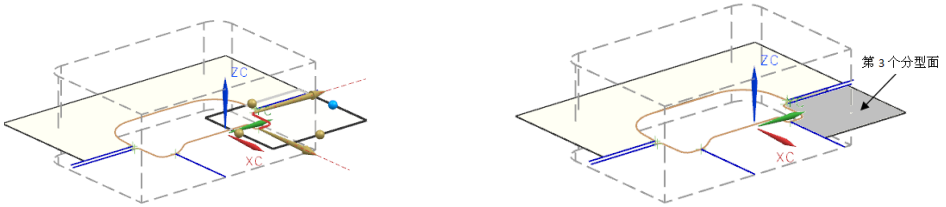
图 14-32　创建第一个分型面



（a）　　（b）

图 14-33　创建第二个分型面

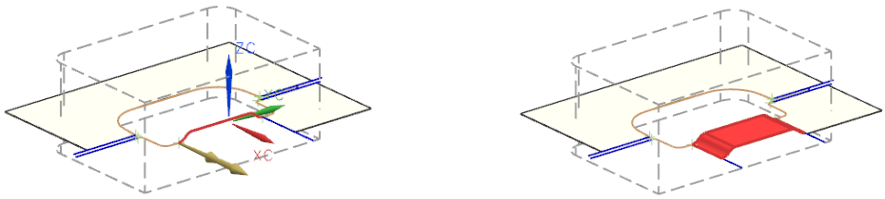
5　接着系统自动选择第三段分型线。将【方法】(Method)设置为【有界平面】(Bounded Plane)，保证分型面足够大，如图 14-34(a)所示，单击【应用】（Apply）按钮，系统会自动修剪这个分型面，并且弹出**查看修剪片体**（View Trimmed Sheet）对话框，如果发现修剪的区域不对，可以选择【翻转修剪的片体】（Flip Trimmed Sheet），单击【确定】（OK）按钮，创建如图 14-34(b)所示的分型面。



（a）　　（b）

图 14-34　创建第三个分型面

6 系统选择第四段分型线，如图 14-35(a)所示。确认【方法】（Method）设置为【拉伸】（Extrude），单击【应用】（Apply）按钮，创建如图 14-35(b)所示的分型面。



（a）　　（b）

图 14-35　创建第四个分型面

7 系统会不断地自动选择未创建分型面的分型线，可以按照前面介绍的方法创建第 5 组分型段的分型面（该组分型段采用有界平面的方法），以及第 6 组分型段的分型面（该组分型段采用拉伸的方法）。最终创建的分型面如图 14-36 所示。

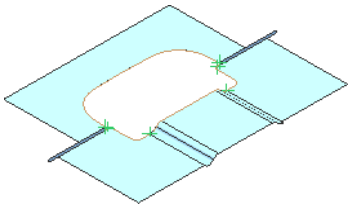


图 14-36　外部分型面

（6）型腔与型芯的创建

到目前为止，已经提取了型腔区域和型芯区域，创建了补片体（内部分型）及分型面（外部分型），具备了创建型腔和型芯的所有条件。

1 单击定义型腔和型芯（Define Cavity and Core）按钮，弹出**定义型腔和型芯**（Define Cavity and Core）对话框。

2 可以在【选择片体】（Select Sheets）选项组的列表中，分别选择型腔区域和型芯区域，在图形窗口中观察对应的片体是否正确。

3 选择【所有区域】（All Regions），然后单击【确定】（OK）按钮，系统自动创建型腔和型芯，期间系统会弹出**查看分型结果**（View Parting Result）对话框，必须进一步确认修剪的结果，如果修剪的方向不对，可以直接单击【法向反向】（Reverse Normal），获得另外一侧的修剪结果。最终创建的型腔和型芯如图 14-37 所示。

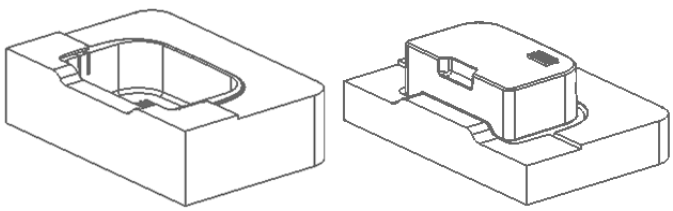


图 14-37　第一个产品的型腔和型芯

（7）第二个产品的分型设计

再次单击多腔模设计（Family Mold）按钮，激活第二个产品 locker_R。以同样的方法完成分型设计，结果如图 14-38 所示。

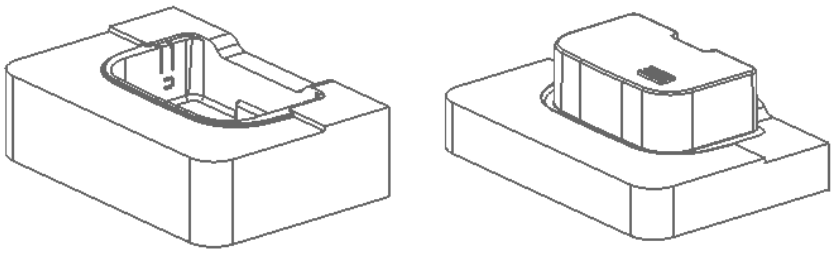


图 14-38　第二个产品的型腔和型芯

（8）工件的合并

1. 单击注塑模工具（Mold Tools）按钮，弹出**注塑模工具**（Mold Tools）工具条。
2. 单击合并腔（Merge Cavities）按钮，弹出**合并腔**（Merge Cavities）对话框。
3. 在【设计方法】（Design Method）选项组中，选中【对目标中的体求和】（Unite Body in Target）单选按钮，如图 14-39 所示。
4. 在【组件】（Component）选项组，选择 TL_09003M_comb-cavity_024，接着在图形窗口中选择两个产品的型腔，单击【应用】（Apply）按钮，这样系统将把型腔工件进行合并。
5. 以同样的方法，选择 TL_09003M_comb-core_016，接着在图形窗口中选择两个产品的型芯，单击【确定】（OK）按钮，这样系统将把型芯工件进行合并。



图 14-39　【合并腔】对话框

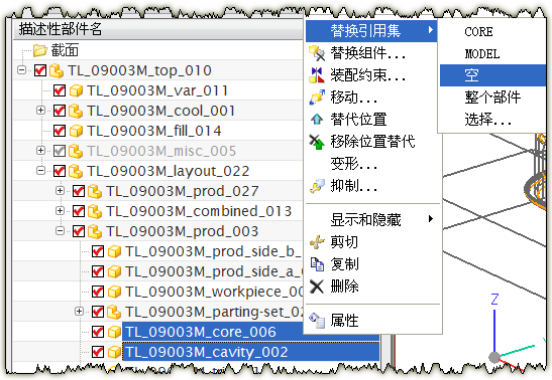


图 14-40　将型芯和型腔的引用集设置为【空】

6. 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中，找到 TL_09003M_prod_003 下面的 TL_09003M_core_006 及 TL_09003M_cavity_002 节点，然后在节点上单击上鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【替换引用集】（Replace Reference Set）命令，接着选择【空】（Empty）命令，如图 14-40 所示，这样这两个节点中的几何对象就不会在模具装配中显示了。

7 以同样的方法，找到 TL_09003M_prod_027 下的型芯和型腔节点，将它们的引用集替换为【空】（Empty）。最终结果如图 14-41 所示。

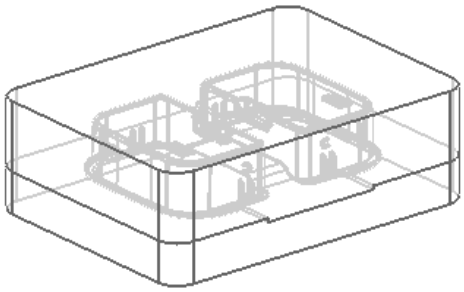


图 14-41　合并工件后的效果

（9）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.8　模架的调用

（1）模架参数的配置

7 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击模架库（Mold Base Library）按钮，弹出**模架设计**（Mold Base Design）对话框，进行如下设置，如图 14-42 所示。

① 从【目录】（Catalog）下拉列表中，选择龙记大水口模架 LKM_SG。

② 从【类型】（Type）下拉列表中，选择 C。

③ 根据布局信息，在规格列表中，选择 5050。

④ 在常用参数区中，进行如下设置：

- EG_Guide=1:ON（具有顶出板的导柱和导套）。
- AP_h=110（A 板厚度）。
- BP_h=100（B 板厚度）。
- Mold_type=I（工字模架）。

⑤ 在参数列表中，编辑定义以下参数：

- fix_open=0.5（定模离空）。
- move_open=0.5（动模离空）。
- EJB_open=-5（推杆板抬高 5mm，以便放置垫钉）。
- CP_h=140（C 板的高度）。

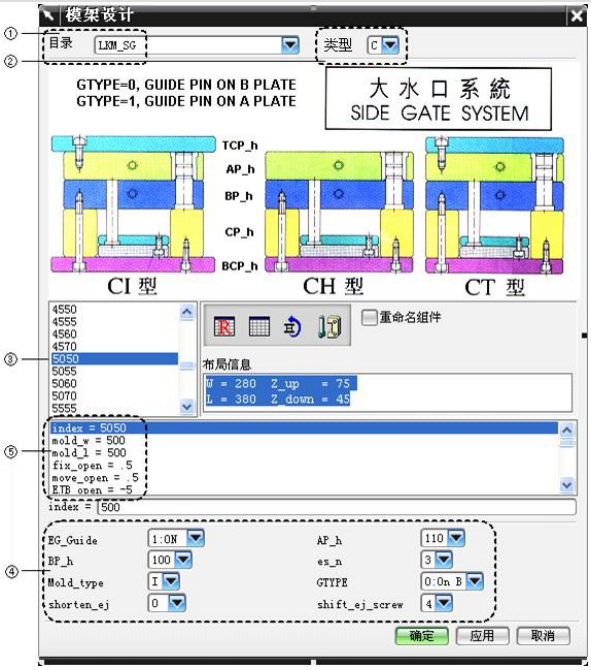


图 14-42　调用龙记大水口模架

2 单击【确定】（OK）按钮，Mold Wizard 自动装载指定规格的大水口模架，结果如图 14-43 所示。

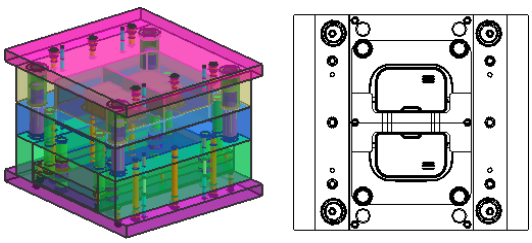


图 14-43　已装载的模架

（2）模架组件的编辑

1 当切换到前视图来观察模架时，会发现推出板导柱的高度位置不正确，这是由于修改了推杆垫板的离空距离而造成的。将 TL_09003M_moldbase_mm_019 节点设为工作部件，在**部件导航器**（Part Navigator）中，从【用户表达式】（User Expressions）节点下找到 EGP_off 表达式，为 EGP_off 的表达式值增加 5mm，如图 14-44 所示，具体操作可参考第 6 章的实例练习。

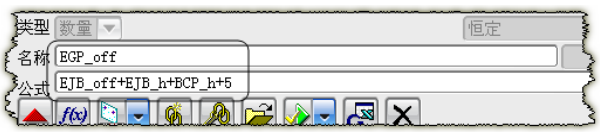


图 14-44　编辑推出板导柱的高度位置

2 另外，调整推出板导柱的长度，以便让导柱能进入 B 板底部。打开**模架设计**（Mold Base Design）对话框，单击【编辑组件】（Edit Component）按钮，弹出**编辑模架组件**（Edit Moldbase Component）对话框，选择其中一个推出板导柱，将 L 设置为 192mm，如图 14-45 所示，具体操作可参考第 6 章的实例练习。

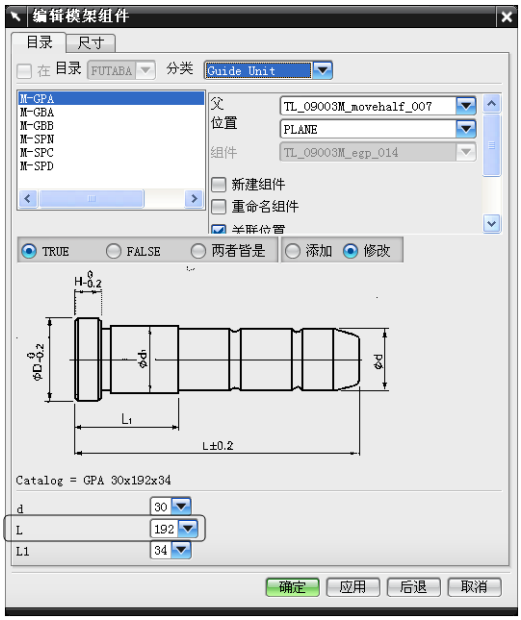


图 14-45　编辑推出板导柱的长度

（3）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.9　浇注系统的设计

（1）定位环的安装

1 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

2 从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 FUTABA_MM；在【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Locating Ring Interchangeable。

3 在参数列表中，指定类型为 M_LRC、DIAMETER=120、THICKNESS=15；确认【父】（Parent）选项为 TL_09003M_misc_005，【位置】（Position）选项为 NULL，如图 14-46 所示。

4 单击【应用】（Apply）按钮，系统将定位环安装到模具上，并沉入上模座板 5mm，如图 14-47 所示。这个新添加的标准件将位于 TL_09003M_misc_005 节点下。

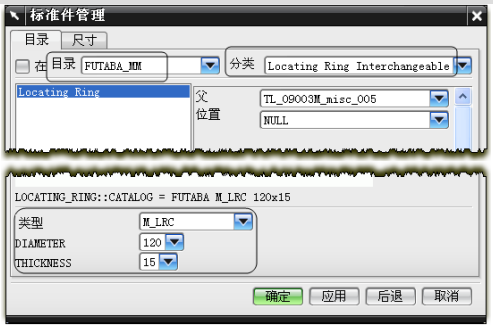


图 14-46　设置定位环的参数

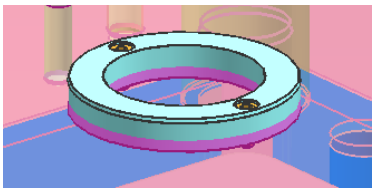


图 14-47　定位环

（2）浇口套的安装

1. 在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框，从【分类】（Classification）下拉列表中，选择 Sprue Bushing。

2. 设置相关参数：CATALOG_DIA=16、CATALOG_LENGTH=120、O=4.5，如图 14-48 所示。

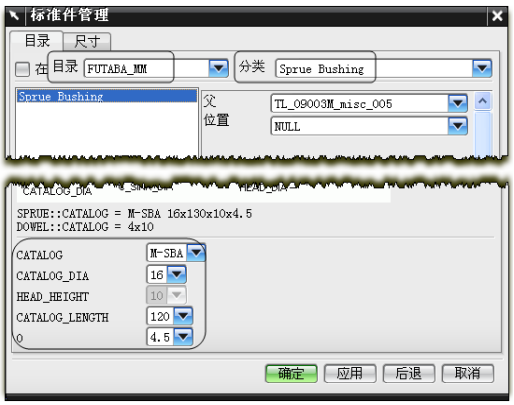


图 14-48　设置浇口套的参数

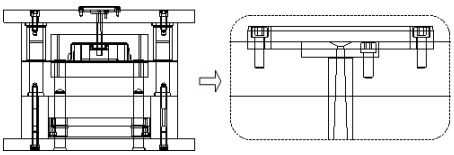


图 14-49　初次安装的浇口套

3. 单击【应用】（Apply）按钮，系统将浇口套安装到模具上，如图 14-49 所示。通过观察，会发现浇口套的长度不够，我们将通过调整浇口套的安装高度来解决这个问题。

4. 在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，单击【重定位】（Reposition）按钮，弹出**重定位组件**（Reposition Component）对话框，在图形窗口中出现动态操作手柄，单击 Z 向的箭头，然后在对话框的【距离】（Distance）文本框中输入-45mm，按回车键，浇口套立即更新到新的位置，如图 14-50 所示。



提示

在设置调整距离时（本处为 45mm），必须考虑与模具配套的注塑机的喷嘴是否能伸入如此长的距离。

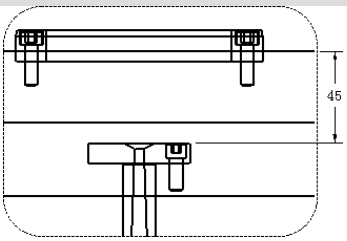


图 14-50　调整位置后的浇口套

5 单击【取消】(Cancel)按钮，完成浇口套的重定位操作，返回到**标准件管理**(Standard Part Management）对话框，再单击【取消】（Cancel）按钮，关闭对话框。

（3）浇口套长度的调整

此时，在图形窗口中看到浇口套已经远远超出了分型面，所以必须对其长度进行调整。

1 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击修边模具组件（Trim Mold Components）按钮，弹出**修边模具组件**（Trim Mold Components）对话框。

2 从【类型】（Type）下拉列表中选择【修剪】（Trim）选项。

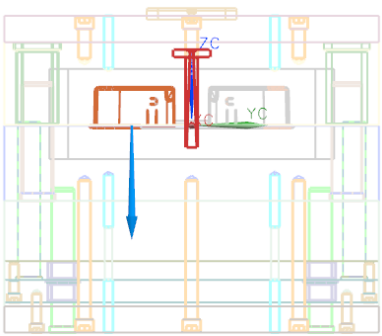
3 在【设置】（Setting）选项组中，将【目标范围】（Target Scope）设置为【任意】（Any），如图 14-51(a)所示，然后在图形窗口中选择浇口套作为目标体。

4 确认【修边曲面】（Trim Surface）设置为 CAVITY_TRIM_SHEET，如图 14-51(a)所示。

5 单击【反向】（Reverse）按钮，让修剪箭头的方向指向-*ZC* 轴，如图 14-51(b)所示。

6 单击【确定】（OK）按钮，系统利用型腔片体对浇口套进行修剪，这样就可以得到正确长度的浇口套了。





（a）　　（b）

图 14-51　设置【修边模具组件】对话框

（4）定位环假体的编辑

由于浇口套的下沉，意味着注塑机的喷嘴必须伸入模具中才可以完成注塑生产，所以必须在模具中创建足够的避空位置。这个问题我们可以通过调整定位环的假体(False Body)厚度来进行处理。

测量定位环的底面到浇口套顶面的距离，实际距离为 40mm。

1. 将定位环部件（TL_09003M_locating_ring_035）设置为显示部件，显示其假体（False Body），如果看不到，可打开 99 层（标准件的假体一般放置在 99 层，以虚线的线型显示），如图 14-52 所示。

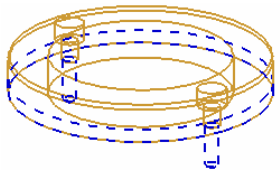


图 14-52　定位环及其假体

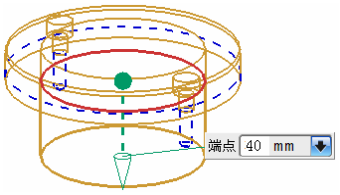


图 14-53　定义拉伸方向与参数

2. 启动**建模**（Modeling）模块，选择拉伸（Extrude）工具，选择如图 14-53 所示的边缘（定位环内孔的底面边缘），指定拉伸方向为-Z，拉伸长度为 40mm，如图 14-53 所示。在【布尔】（Boolean）选项组中，选择【求和】（Unite），接着选择定位环的假体（以虚线框显示），单击【确定】（OK）按钮，将拉伸体与假体加在一起。

3. 返回到模具装配中。

（5）浇口的设计

这里我们采用潜伏式的浇口，入浇点位于产品的侧面，属于潜上模的形式，在开模时浇口与产品自动分离。

1. 下面将为第一个产品的型腔添加浇口，以此为例说明操作的步骤。

① 将 TL_09003M_fill_014 设为工作部件，图形窗口中显示第一个产品部件，隐藏其他的零部件。

② 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击浇口库（Gate Library）按钮，弹出**浇口设计**（Gate Design）对话框。

③ 将【平衡】（Balance）设置为【否】（NO），【位置】（Position）设置为【型腔】（Cavity），从类型下拉列表中选择 submarine，即潜伏式浇口。并设置该浇口的相关参数：d=1.8、A=25、B=50、HD=15，如图 14-54 所示。

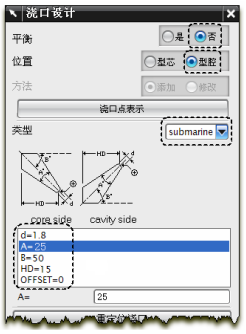


图 14-54　设置浇口参数

④　单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框，在图形窗口中选择产品的边缘线中点，如图 14-55 所示。



图 14-55　指定产品侧边缘的中点

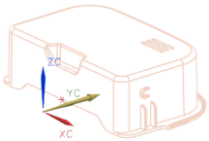


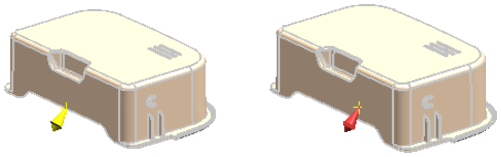
图 14-56　定义塑料流入的方向

⑤　接着弹出**矢量**（Vector）对话框，此时我们必须指定塑料流入型腔的方向（方向一定是指向产品），指定 *YC* 轴方向，如图 14-56 所示。

⑥　单击【确定】（OK）按钮，系统创建如图 14-57(a)所示的浇口。

⑦　单击【重定位浇口】（Reposition Gate），弹出**重定位**（Reposition）对话框，定义 X=30、Z=14，在输入数值后按回车键，系统将对浇口进行重新定位，结果如图 14-57(b)所示，单击【确定】（OK）按钮，系统自动返回到**浇口设计**（Gate Design）对话框。

⑧　在【方法】（Method）选项组中选择【添加】（Add），单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框，再次选择产品的边缘线中点，按上面的方法做出另外一个对应的浇口，结果如图 14-58 所示。



（a）　（b）

图 14-57　浇口的重定位

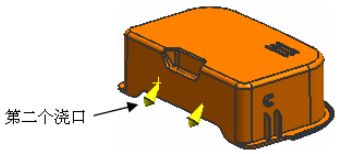


图 14-58　创建另一个浇口

⑨　由于采用了非平衡的浇口形式，所以在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_09003M_fill_014 节点下，可以找到新增加的浇口节点 TL_09003M_gate_subm_000，如图 14-59 所示。

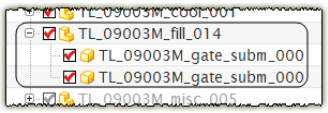


图 14-59　新增的浇口节点

2　为第二个产品的型腔创建浇口，这里将使用 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）的镜像体功能。

①　将 TL_09003M_fill_ 014 节点设为工作部件。

②　在 TL_09003M_fill_ 014 节点下，选择两个 TL_09003M_gate_subm_000 节点，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【替换引用集】（Replace Reference Set）命令，接着选择【整个部件】（Entire Part）命令，如图 14-60 所示，这样就可以将这两个浇口文件中的实体显示出来。

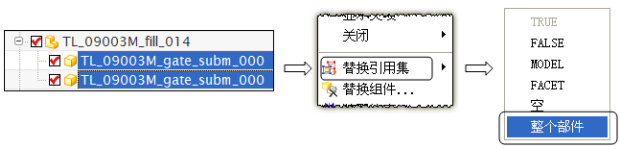


图 14-60　替换浇口文件的引用集

③ 从下拉菜单插入（Insert）→基准/点（Datum/Point），选择基准 CSYS（Datum CSYS）工具，弹出**基准 CSYS**（Datum CSYS）对话框。在【类型】（Type）下拉列表中选择【绝对 CSYS】（Absolute CSYS）选项，接着单击【确定】（OK）按钮，这样可以在绝对坐标原点的位置创建基准坐标系。

④ 在**装配**（Assembly）工具条上单击 WAVE 几何链接器（WANE Geometry Linker）按钮，弹出 **WAVE 几何链接器**（WANE Geometry Linker）对话框。在【类型】（Type）下拉列表中选择【镜像体】（Mirror Body）选项，如图 14-61 所示。

⑤ 在图形窗口中选择刚创建的两个浇口实体，然后选择 *XC-ZC* 平面作为镜像平面，单击【确定】（OK）按钮，这样就可以创建第二个产品型腔的浇口，结果如图 14-62 所示。

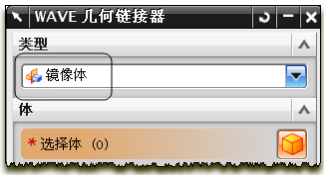


图 14-61 选择几何链接的类型

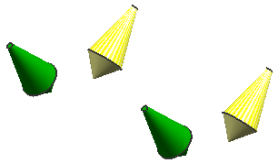
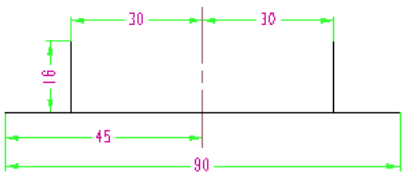


图 14-62 镜像浇口的结果

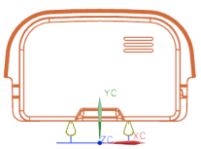
⑥ 再次选择两个 TL_09003M_gate_subm_000 节点，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择 【替换引用集】（Replace Reference Set）命令，接着选择【空】（Empty）命令，不再引用这两个文件中的浇口实体。

（6）分流道的设计

1. 将 TL_09003M_fill_014 设为工作部件，同时设置 61 层作为工作图层。
2. 选择草图（Sketch）工具，在工作坐标系的 *XY* 平面上创建草图，尺寸如图 14-63(a)所示，最终创建的草图如图 14-63(b)所示。



（a）



（b）

图 14-63 分流道引导线

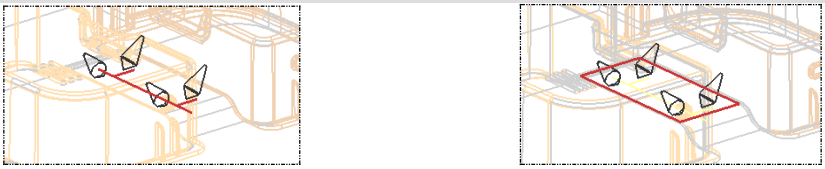
3. 由于刚刚绘制的草图曲线并不在分型面上，因此需要将这些曲线投影到分型面上（实际上，可以在一开始的时候就选择分型面作为草图的绘制平面）。

① 从下拉菜单插入（Insert）→来自曲线集的曲线（Curve From Curves）中，选择投影（Project）工具，弹出**投影曲线**（Project Curve）对话框。

② 选择草图曲线作为【要投影的曲线或点】（Curves or Points to Project），如图 14-64(a)所示。

③ 显示合并后的型芯镶件，然后选择如图 14-64(b)所示的分型面作为【要投影的对象】（Objects to Project To）。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以在分型面上创建流道中心线。



（a）　　（b）

图 14-64　定义投影线和投影面

4　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击流道（Runner）按钮，弹出**流道**（Runner）对话框。

①　确认【引导线】（Guide）选项组的【选择曲线】（Select Curve）处于激活状态，然后选择投影曲线作为引导线。

②　在【截面】（Section）选项组的【截面类型】（Section Type）下拉列表中，选择【圆形】（Circular）选项。

③　在【参数】（Parameters）列表中，设置 D=10mm，如图 14-65 所示。

④　单击【应用】（Apply）按钮，这样就创建了一侧的分流道，如图 14-66(a)所示。

⑤　从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择镜像体（Mirror Body）工具，创建另一侧的分流道。

⑥　利用求和（Unite）工具，将分流道和浇口进行合并，结果如图 14-66(b)所示。

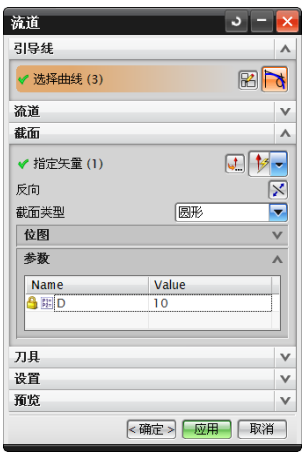
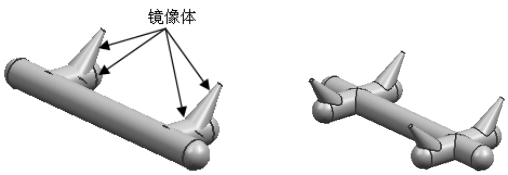


图 14-65　【流道】对话框



（a）　　（b）

图 14-66　分流道与浇口

（7）浇注系统的挖腔

在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_09003M_misc_041 节点下，找到 TL_09003M_pocket_037 节点，将其显示出来，它是用于创建 A、B 板的型腔/型芯安装槽的工具体。另外显示模架、浇注系统及合并后的型腔与型芯。

1　创建型腔和型芯的安装槽。

①　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击腔体（Pocket）按钮，弹出**腔体**（Pocket）对话框。

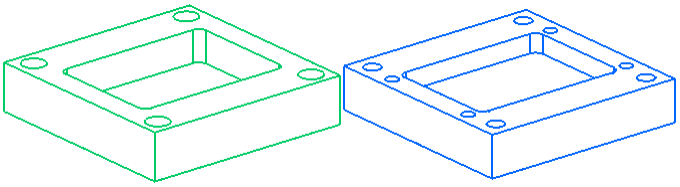
② 将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），如图 14-67 所示，然后选择 A、B 板作为【目标体】（Target）。

③ 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择挖腔体（虚线框显示）作为【刀具体】（Tool）。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，就可以创建型腔和型芯的安装槽。其中，A 板挖腔后的效果如图 14-68(a)所示，B 板挖腔后的效果如图 14-68(b)所示。



图 14-67 【腔体】对话框



（a） （b）

图 14-68 A 板和 B 板挖腔后的结果

2 创建浇口套和定位环的腔。

① 在图形窗口中，选择上模座板、A 板和型腔作为【目标体】（Target）；选择定位环和浇口套作为【刀具体】（Tool）。

② 单击【应用】（Apply）按钮，结果如图 14-69 所示。

3 在浇口套上创建分流道。

① 隐藏模架和型芯与型腔。

② 在图形窗口中，选择浇口套作为【目标体】（Target）；选择分流道实体作为【刀具体】（Tool），如图 14-70(a)所示。

③ 单击【应用】（Apply）按钮，结果如图 14-70(b)所示。

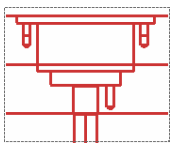
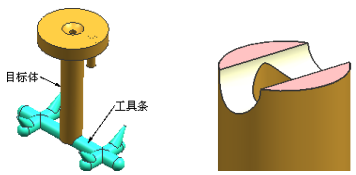


图 14-69 浇口套和定位环的安装槽



（a） （b）

图 14-70 在浇口套上创建分流道

4 在型芯和型腔中创建分流道与浇口

① 显示合并后的型芯和型腔。

② 在图形窗口中，选择合并后的型芯、型腔作为【目标体】（Target）；选择分流道作为【刀具体】（Tool）。

③　单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以创建流道槽与浇口。如图 14-71 所示为型腔中的分流道。

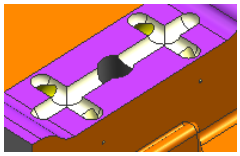


图 14-71　型腔中的分流道

（8）引用集的替换

1. 至此，已经完成了浇注系统的建腔操作，为了不让 TL_09003M_fill_014 中的流道和浇口实体影响后续设计过程中的视图观察，现在可以将该文件的引用集替换为【空】（Empty）。

2. 同样的，将 TL_09003M_pocket_037 的引用集替换为【空】（Empty），不再引用它的实体。

（9）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.10　侧抽芯机构的设计

（1）滑块成型头的设计

1. 将 TL_09003M_comb-cavity_024 设为显示部件。注意观察其结构，如图 14-72 所示的区域，此结构必须通过抽芯机构来成型，才可保证在顶出时顺利取出产品。

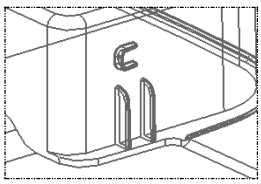


图 14-72　倒扣区域

2. 创建滑块成型头的毛坯。

①　利用拉伸（Extrude）工具，在图形窗口中选择如图 14-73 所示的型腔边缘，然后指定-*ZC* 轴为拉伸的方向，拉伸起始距离为 0mm，结束距离为 110mm；偏置开始距离为 0mm，结束距离为 67mm，单击【确定】（OK）按钮，创建滑块成型头的毛坯。

②　利用偏置面（Offset Face）工具，在图形窗口中选择刚创建的毛坯体的两个侧面，如图 14-74 所示，指定偏置值为-105mm，单击【应用】（Apply）按钮，这样就缩短了毛坯体（不要退出对话框）。

③　在图形窗口中选择如图 14-75(a)所示的毛坯面，然后在**偏置面**（Offset Face）对话框中，单击偏置值输入框右侧的展开工具，如图 14-75(b)所示，选择【测量】（Distance）工具，弹出**测量距离**（Measure Distance）对话框。选择如图 14-75(a)所示的高亮面作为起点，选择边缘作为终点，再单击【确定】（OK）按钮，返回到**偏置**（Offset）对话框，单击【反向】（Reverse Direction）按钮，再次单击【确定】（OK）按钮，完成面的偏置（提

示：由于测量值为正值，但在此处需要进行减材料的操作，所以需要将偏置方向进行反向的处理）。

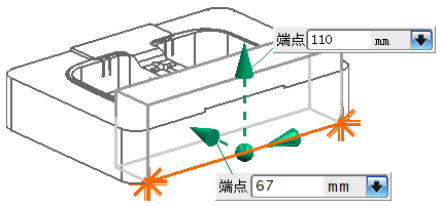


图 14-73　创建毛坯

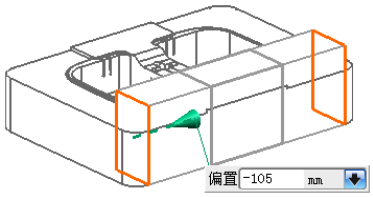
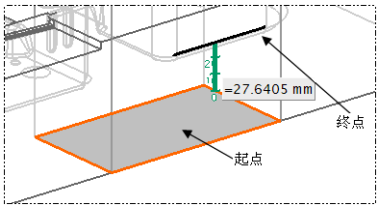
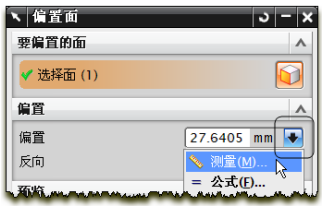


图 14-74　偏置毛坯的侧面



（a）



（b）

图 14-75　偏置毛坯面

3　为滑块成型头的毛坯添加工艺锥度。

①　利用拔模（Draft）工具，将【类型】（Type）设置为【从平面】（From Plane），选择抽芯方向的反方向作为拔模方向，在图形窗口中选择如图 14-76 所示的面作为固定面，两个侧面作为拔模面，指定拔模角度为 1°，单击【应用】（Apply）按钮，完成毛坯体侧面的拔模（不要退出对话框）。

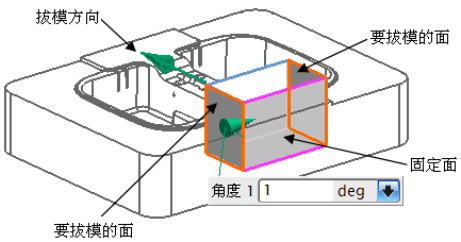


图 14-76　在滑块滑动方向的拔模

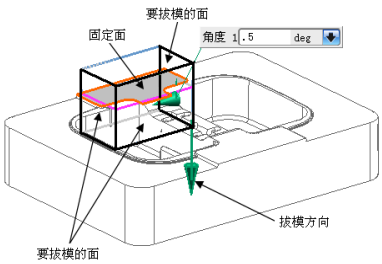


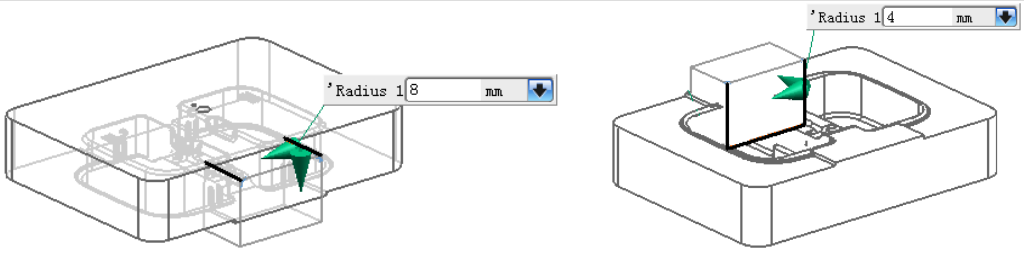
图 14-77　在开模方向的拔模

②　选择+*ZC* 轴方向作为拔模方向，在图形窗口中选择分型面作为固定平面，毛坯的 3 个侧面作为拔模面，如图 14-77 所示，指定拔模角度为 0.5°，单击【确定】（OK）按钮，完成这 3 个面的拔模。

4　添加工艺圆角。

①　利用边倒圆（Edge Blend）工具，在图形窗口中选择毛坯顶面的两个边缘作为倒圆边，如图 14-78(a)所示，设置倒圆半径为 8mm。

②　接着在**边倒圆**（Edge Blend）对话框中，选择【添加新集】（Add New Set）工具，在图形窗口中选择如图 14-78(b)所示的边缘，设置倒圆半径为 4mm，单击【确定】（OK）按钮，完成毛坯的工艺倒圆。



（a）　　（b）

图 14-78　成型部分工艺倒圆

5　在**注塑模工具**（MOLD TOOLS）工具条上，单击分割实体（Split Solid）按钮，弹出**分割实体**（SPLIT SOLID）对话框。

①　将【类型】（Type）设置为【拆分】（Split）。

②　选择型腔作为目标体；然后选择刚创建的拉伸体作为工具体。

③　单击【确定】（OK）按钮，这样就完成了滑块成型头的创建，如图 14-79 所示。

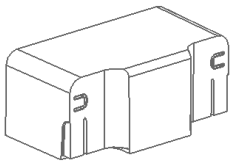


图 14-79　滑块成型头

6　从下拉菜单格式（Format）中，选择移动至图层（Move to Layer）工具，利用**类选择**（Class Selection）对话框选择成型头，把它移动到 25 层。

7　返回到模具装配中。

8　将 TL_09003_comb_core_016 设为工作部件，同时将 25 层设为可见，以便可以看到刚创建的成型头。

9　在**装配**（Assembly）工具条中单击 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）按钮，弹出 **WAVE 几何链接器**（WAVE Geometry Linker）对话框，将【类型】（Type）设置为【体】（Body），然后在图形窗口中选择图 14-79 所示的滑块成型头，单击【确定】（OK）按钮，将成型头链接复制到 TL_09003_comb_core_016 部件中。

10　将 TL_09003_comb_core_016 设为显示部件。接下来创建成型头的定位结构。

①　利用拉伸（Extrude）工具，同时在【曲线规则】（Curve Rule）中选择【面的边缘】（Face Edge），在图形窗口中选择如图 14-80 所示的面（即成型头的底面），指定-*ZC* 轴为拉伸的方向，拉伸起始距离为 0mm，结束距离为 10mm，布尔运算选择【求和】（Unite），选择成型头作为目标体，单击【确定】（OK）按钮。

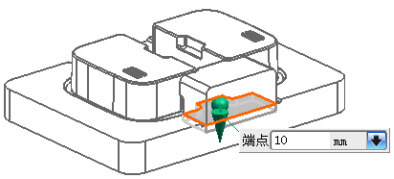


图 14-80　选择成型头的底面

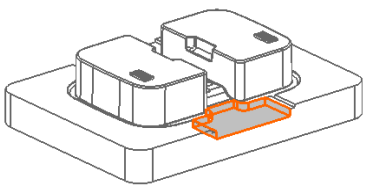


图 14-81　成型头的定位槽

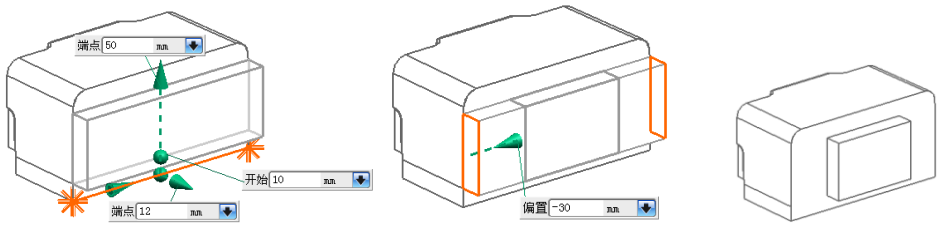
②　利用求差（Subtract）工具，选择型芯作为目标体，选择成型头作为工具体，在【设置】（Settings）选项组中，勾选【保留工具】（Keep Tool）复选框显示检查符，单击【确定】

（OK）按钮，这样就可以在型芯中创建成型头的定位槽，结果如图 14-81 所示。

③ 利用拉伸（Extrude）工具，同时在【曲线规则】（Curve Rule）中选择【单条曲线】（Single Curve），然后在图形窗口中选择如图 14-82(a)所示的成型头边缘，指定+*ZC* 轴为拉伸的方向，拉伸起始距离为 10mm，结束距离为 50mm；偏置开始距离为 0mm，结束距离为 12mm，单击【确定】（OK）按钮，创建滑块头的定位座。

④ 利用偏置面（Offset Face）工具，在图形窗口中选择如图 14-82(b)所示的两个端面，指定偏置数值为-30mm，单击【确定】（OK）按钮。

⑤ 利用求和（Unite）工具，把成型头和定位座结合在一起，这样就可以完成定位座的设计，结果如图 14-82(c)所示。



（a） （b） （c）

图 14-82 设计成型头的定位座

（2）滑块的调用

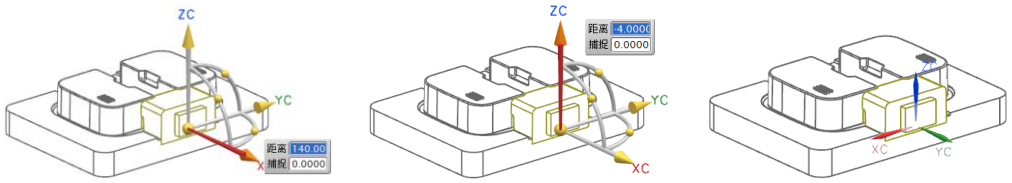
1 返回到模具装配中，将 TL_09003M_top_010 设为工作部件。根据下面的步骤，将工作坐标移动到合适的位置。

① 首先利用定向（Orient）工具，将 WCS 移动到模具的中心，即绝对坐标系的位置。

② 然后在下拉菜单格式（Format）→WCS 中，选择动态（Dynamics）工具，在图形窗口中选择 *XC* 轴的箭头，在【距离】（Distance）文本框输入 140mm，将坐标的原点放置在如图 14-83(a)所示的位置。

③ 再选择 *ZC* 轴的箭头，在【距离】（Distance）文本框输入-4mm，如图 14-83(b)所示。

④ 最后，将 *YC* 轴旋转 90°，以便指向滑块在开模时的运动方向，结果如图 14-83(c)所示。



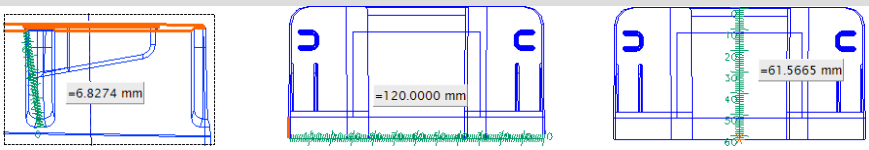
（a） （b） （c）

图 14-83 调整工作坐标的位置

2 滑块设计数据的测量。

① 测量倒扣的距离。利用测量距离（Measure Distance）工具，测量如图 14-84(a)所示的产品，倒扣距离大概为 6.83mm（从俯视图观察），那么设定滑块的行程为 15mm。

② 通过测量，确定滑块的宽度和高度。测量如图 14-84(b)所示成型头的宽度，测量值为 120mm，那么设定滑块的宽度为 124mm；测量如图 14-84(c)所示成型头的高度，测量值 61.57mm，那么设定滑块的高度为 65mm。



（a）　（b）　（c）

图 14-84　通过测量确定滑块的尺寸

3　将 TL_09003M_combined_013 设为工作部件。

4　在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 JMTech_mw，再选择 Base Slide，在【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_09003M_combined_013，如图 14-85 所示，这里将采用定制的标准件来设计滑块机构。

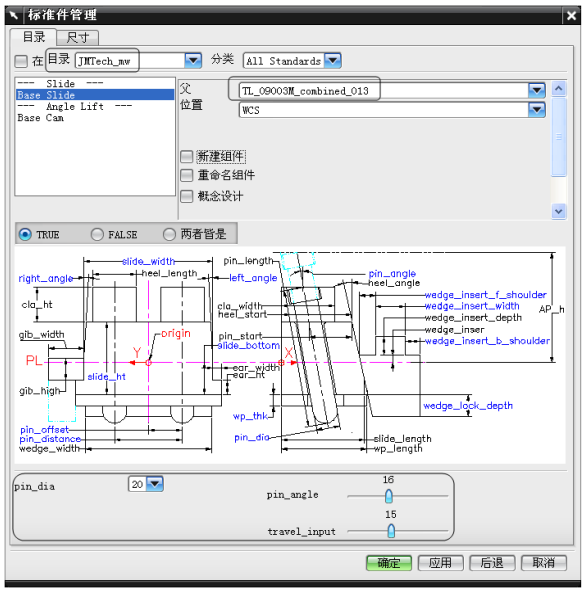


图 14-85　调用滑块对话框

①　切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，按照表 14-2 所示，修改相关的参数。

表 14-2　设置滑块的部分参数

参　数	说　明
pin_dia=20	斜导柱的直径
travel_input=15	抽芯的行程距离
pin_angle=16	斜导柱的倾斜角
slide_wide=124	滑块的宽度
slide_ht=65	滑块的高度
slide_bottom=-11	滑块底面距离工作坐标原点的 Z 向距离。
clamp=0	控制是否需要斜导柱压块，0 为不需要。

②　单击【确定】（OK）按钮，即可将滑块调入模具装配中，如图 14-86 所示。

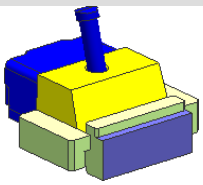


图 14-86　初步调用的滑块

（3）调整滑块的部分参数

当前调用的滑块仍需要进行调整，才可满足使用要求。

1 在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_09003M_combined_013 节点下找到滑块节点 TL_09003M_slide_assm_003，将它设为工作部件，如图 14-87 所示。

2 调整斜导柱的安装高度及位置。

① 测量当前斜导柱的顶面与 A 板顶面的距离，测量值为 4mm，如图 14-88 所示。

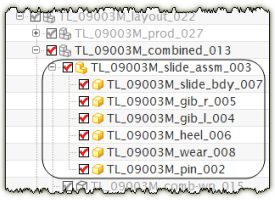


图 14-87　滑块的装配节点

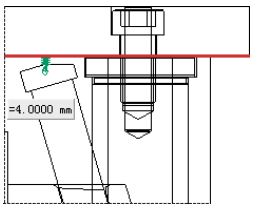


图 14-88　测量斜导柱与 A 板底面的距离

② 在**部件导航器**（Part Navigator）中，展开【用户表达式】（User Expressions）的节点。找到 AP_h 的表达式，双击该表达式，弹出**表达式**（Expressions）对话框，编辑该表达式的值，如图 14-89 所示，按回车键，再单击【确定】（OK）按钮，即可完成斜导柱安装高度的调整（提示：如果发现数值改动后滑块依然没有变动，可从下拉菜单工具（Tools）→更新（Update）→部件间更新（Interpart Update），选择全部更新（Update All）工具，实现模型的更新，下同）。

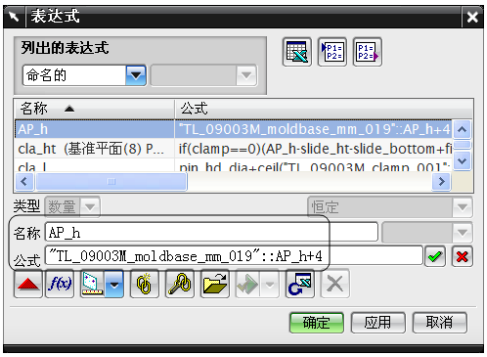


图 14-89　修改 AP_h 的值

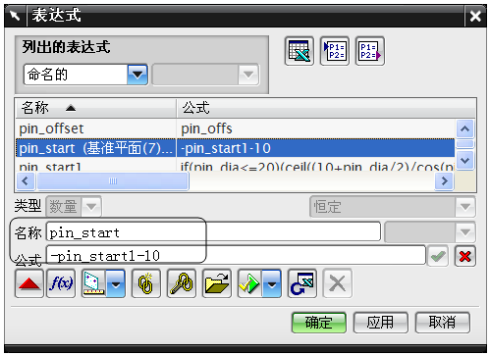


图 14-90　修改 pin_start 的值

③ 调整斜导柱的位置（以便让斜导柱的安装位置前移，为安装耐磨块留出足够的空间）。从下拉菜单工具（Tools）中选择表达式（Expressions），弹出**表达式**（Expressions）对话框，找到 pin_start，编辑该表达式的值，如图 14-90 所示，按回车键，再单击【确定】（OK）按钮，即可完成斜导柱安装位置的调整。

3　调整锁紧块的安装高度及位置。

①　测量锁紧块的肩部平面与 A 板分型面的距离，测量值为 11.5mm，如图 14-91 所示（说明：锁紧块要降下来 11.5mm 的距离）。

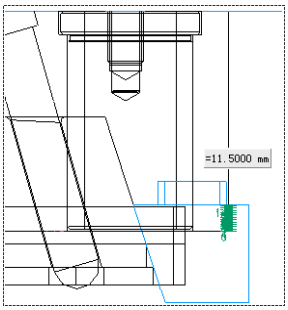


图 14-91　锁紧块肩部平面与 A 板分型面的距离

②　再次打开**表达式**（Expressions）对话框，找到 wedge_insert 的表达式，编辑该表达式的值，在原值的基础上减去 11.5mm，如图 14-92 所示，按回车键，再单击【确定】（OK）按钮，即可完成锁紧块安装高度的调整（在对话框的数值输入框中，同时按下 Ctrl 键和↓键，可以将输入光标移动到最右端）。

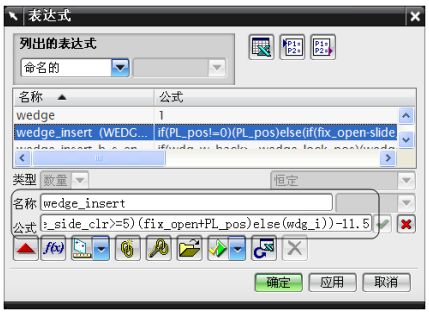


图 14-92　修改 wedge_insert 的值

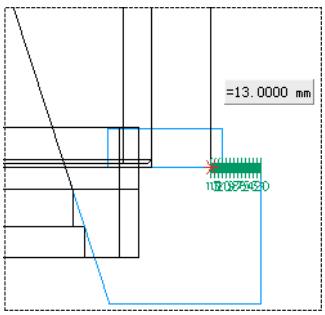


图 14-93　锁紧块超出 A 板侧面的距离

③　测量锁紧块突出 A 板侧面的距离，测量值为 13mm，如图 14-93 所示。

④　再次打开**表达式**（Expressions）对话框，找到 wedge_insert_width 的表达式，编辑该表达式的值，在原值的基础上减去 13mm，如图 14-94 所示，按回车键，再单击【确定】（OK）按钮，即可完成锁紧块的调整。

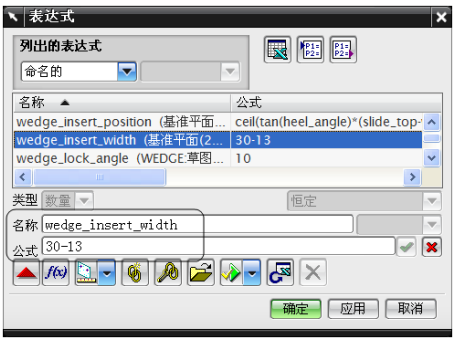


图 14-94　修改 wedge_insert_width 的值

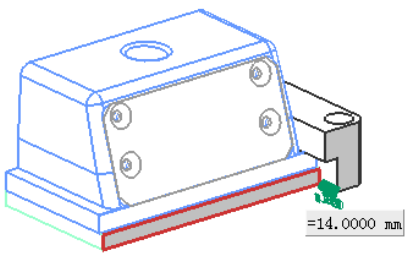


图 14-95　测量耐磨块与压条之间的距离

⑤ 另外，检查斜导柱的长度是否为 140mm，如果不是，那么找到表达式 pin_length，修改为 140mm。

⑥ 测量如图 14-95 所示的两个面，即耐磨块与压条之间的距离，测量值为 14mm。

⑦ 再次打开**表达式**（Expressions）对话框，找到 wp_length 的表达式，编辑该表达式的值，在原值的基础上增加 14mm，如图 14-96 所示，按回车键，再单击【确定】（OK）按钮，即可完成耐磨块的长度调整。

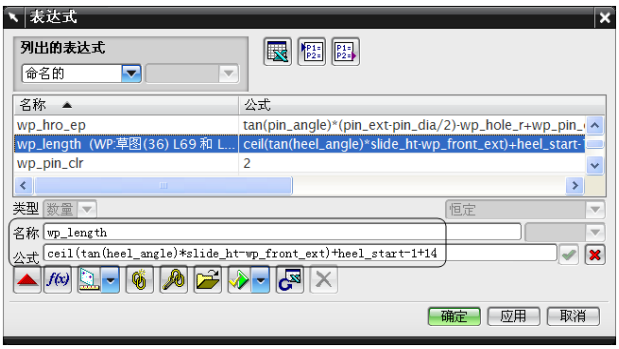


图 14-96 修改 wp_length 的值

4 由于考虑到滑块成型头的成型部分比较多，因此需要对滑块进行冷却，那么冷却水接头与锁紧块就会发生干涉，所以需要将锁紧块缩短，以留出安装冷却水接头的空间。将锁紧块（TL_09003M_heel_006）设为显示部件。

① 在**同步建模**（Synchronous Modeling）工具条中单击移动面（Move face）按钮，弹出**移动面**（Move face）对话框，在图形窗口中选择锁紧块的侧面及两个倒斜角面，如图 14-97 所示，指定移动的距离为-30mm，单击【确定】（OK）按钮。

② 以同样的方法，移动锁紧块的另外一个端面，移动距离也是-30mm。

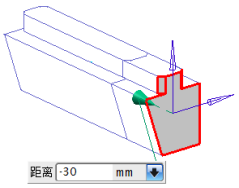


图 14-97 移动锁紧块的侧面

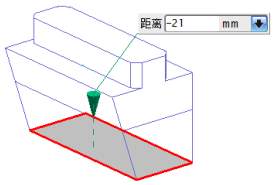


图 14-98 移动锁紧块的底面

③ 在**同步建模**（Synchronous Modeling）工具条中单击偏置区域（Offset Region）按钮，弹出**偏置区域**（Offset Region）对话框，在图形窗口中选择锁紧块的底面，如图 14-98 所示，指定偏置距离为-21mm，单击【确定】（OK）按钮，完成锁紧块底面的偏置。

5 调整锁紧块的挖腔体。

① 返回到模具装配，然后将滑块装配 TL_09003M_slide_assm_003 设为工作部件，同时将 99 层设为可见层，在图形窗口中单独显示锁紧块及其挖腔体，如图 14-99(a)所示。

② 再次利用移动面（Move face）工具，在图形窗口中选择挖腔体的侧面及相邻的两个圆角面，然后指定移动的距离为-30mm，单击【确定】（OK）按钮，完成一个侧面的移动。以同样的方法移动另外一个侧面。

③　再次利用偏置区域（Offset Region）工具，选择图形窗口中挖腔体的底面，指定偏置距离为-20mm，单击【确定】（OK）按钮，完成锁紧块底面的偏置，结果如图 14-99(b)所示。



（a）　　（b）

图 14-99　修改锁紧块的挖腔体

（4）耐磨块的设计

1　创建耐磨块。

①　在**装配导航器**（Assembly Navigator）的 TL_09003M_slide_assm_003 节点下找到 TL_09003M_slide_bdy_007 节点，将它设为显示部件。

②　利用拉伸（Extrude）工具，将【曲线规则】（Curve Rule）设置为【面的边缘】（Face Edges）选择滑块的锁紧面，如图 14-100 所示，拉伸方向为默认的面法向，拉伸起始距离为-5.5mm，终止距离为 0.5mm，单击【确定】（OK）按钮，创建耐磨块。

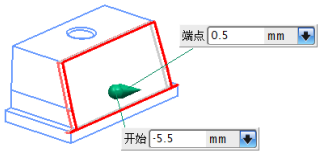
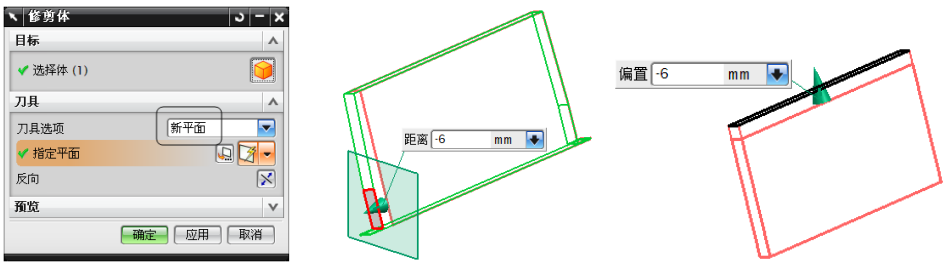


图 14-100　创建耐磨块

③　在图形窗口中单独显示耐磨块（隐藏滑块），利用修剪体（Trim Body）工具，在图形窗口中选择耐磨块作为目标体，在【刀具选项】（Tool Option）下拉列表中选择【新平面】（New Plane）选项，如图 14-101(a)所示，然后选择如图 14-101(b)所示的面，偏置距离为-6mm，单击【应用】（Apply）按钮，修剪耐磨块。

④　以同样的方法，对耐磨块的另外一端也进行修剪。

⑤　利用偏置面（Offset Face）工具，在图形窗口中选择耐磨块上顶面，按照如图 14-101(c)所示选择面，偏置距离设定为-6mm，单击【确定】（OK）按钮。



（a）　　（b）　　（c）

图 14-101　耐磨块的修剪与偏置

2　耐磨块和滑块的安装定位及工艺设计

①　利用求差（Subtract）工具，在【设置】（Settings）选项组中选择【保存工具】（Keep Tool），然后选择滑块作为目标体，耐磨块作为工具体，单击【确定】（OK）按钮，这样就可以在滑块中创建耐磨块的安装槽。

②　利用边倒圆（Edge Blend）工具，选择安装槽的 4 个拐角边，设置圆角【半径】

（Radius）为 6mm，如图 14-102 所示，单击【确定】（OK）按钮，完成耐磨块安装槽的工艺设计。

③ 利用倒斜角（Chamfer）工具，选择耐磨块 4 个角的边缘，设置偏置的类型为【对称】（Symmetric），【距离】（Distance）设定为 6mm，如图 14-103 所示，单击【确定】（OK）按钮，完成耐磨块的倒斜角。

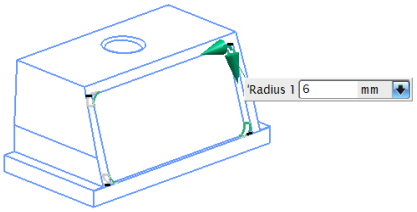


图 14-102 在滑块的耐磨块安装槽中添加工艺圆角

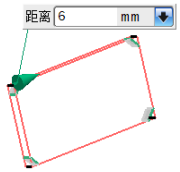


图 14-103 耐磨块的倒斜角

④ 为了让滑块在 A 板的定位腔能直接通过 CNC 加工，因此需要对滑块的边缘进行工艺处理。利用边倒圆（Edge Blend）工具，在图形窗口中选择滑块上边缘作为倒圆边，如图 14-104 所示，设置圆角【半径】（Radius）为 6mm，单击【确定】（OK）按钮，完成滑块的工艺设计。

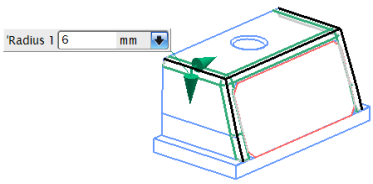


图 14-104 滑块的工艺设计

⑤ 另外，为了在模具装配中看到刚创建的耐磨块，需要编辑滑块的 TRUE 引用集。从下拉菜单格式（Format）中选择引用集（Reference Set）工具，弹出**引用集**（Reference Set）对话框。先在列表中选择 TRUE，然后在图形窗口中选择耐磨块，单击【关闭】（Close）按钮。这样就可以将耐磨块添加到 TRUE 的引用集。

3 安装耐磨块的紧固螺钉。

① 返回到模具装配。

② 将 TL_09003M_slide_assm_003 设为工作部件。

③ 单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 DME_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Screws，在标准件列表中选择 Socket Head Countersunk Screw（SM），勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，确认【父】（Parent）为 TL_09003M_slide_assm_003，如图 14-105 所示。

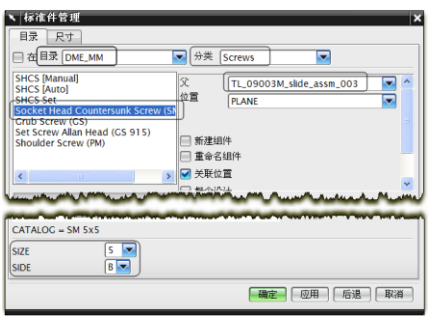
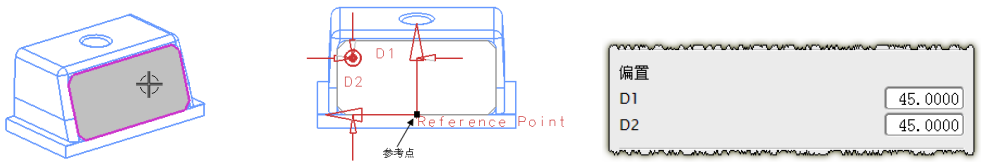


图 14-105 设置耐磨块螺钉的参数

④　指定 SIZE=5、SIDE=B；切换到【尺寸】(Dimension)选项卡，设置 PLATE_HEIGHT=6（即耐磨块的厚度），单击【应用】(Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框。选择耐磨块的锁紧面，如图 14-106(a)所示，接着弹出**点**（Point）对话框，选择耐磨块下边缘的中点作为参考点，如图 14-106(b)所示，单击【确定】(OK）按钮，此时系统自动在该点安装一个螺钉（如果螺钉的安装方向是反向的，我们可以在后期使用【翻转方向】(Flip Direction）使其反向，得到正确的安装结果），并弹出**位置**（Position）对话框。

⑤　单击【拖动】(Drag）工具，拖动到如图 14-106(b)所示的位置上（或者在文本框中输入偏置值，D1=45、D2=45，如图 14-106(c)所示），然后在**位置**（Position）对话框中单击【确定】(OK）按钮，退回到**点**（Point）对话框。

⑥　继续重复上面的步骤，根据图 14-107(a)所给的位置数据，安装其他 3 颗螺钉，结果如图 14-107(b)所示。



（a）　　（b）　　（c）

图 14-106　指定耐磨块紧固螺钉的放置参数



（a）　　（b）

图 14-107　耐磨块的紧固螺钉

4　对耐磨块和滑块体进行挖腔设计。

①　利用腔体(Pocket)工具，将【模式】(Mode)设置为【减去材料】(Subtract Material)。

②　在图形窗口中，选择滑块和耐磨块作为【目标体】(Target)。

③　将【工具类型】(Tool Type）设置为【组件】(Component)，然后选择刚添加的螺钉作为【刀具体】(Tool)。

④　单击【确定】(OK）按钮，结果如图 14-108 所示。

（5）滑块镶件螺钉的安装

7　返回到模具装配。在图形窗口中单独显示滑块与成型头，如图 14-109 所示。

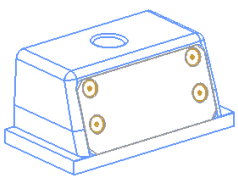


图 14-108　螺钉减腔结果

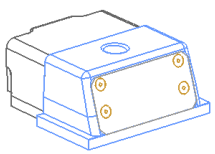


图 14-109　单独显示滑块与成型头

2 在滑块体中创建成型头的定位槽。

① 利用腔体（Pocket）工具，将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），【刀具类型】（Tool Type）为【实体】（Solid）。

② 在图形窗口中，选择滑块作为【目标体】（Target）；选择成型头作为【刀具体】（Tool），单击【确定】（OK）按钮，结果如图 14-110 所示。

③ 将滑块（TL_09003M_slide_bdy_007）设为工作部件，利用边倒圆（Edge Blend）工具，在图形窗口中，选择定位槽的 4 个拐角边缘进行倒圆，设置倒圆【半径】（Radius）为 6mm，单击【确定】（OK）按钮，完成成型头的定位开槽的工艺设计，如图 14-111 所示。

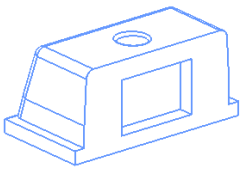


图 14-110 成型头的定位槽

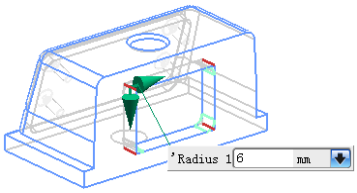
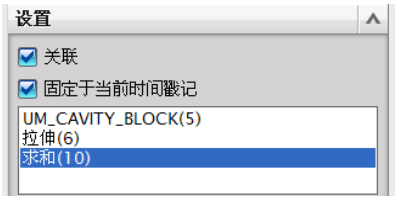


图 14-111 定位槽的工艺设计

④ 在**部件导航器**（Part Navigator）中，找到刚才用于建立定位槽的链接特征，如图 14-112(a)所示，编辑特征，在弹出的 **WAVE 几何链接器**（WAVE Gemotry LInker）对话框中，在【设置】（Settings）选项组中，勾选【固定于当前时间戳记】（Fix at Current Timestamp）复选框显示检查符，如图 14-112(b)所示。



（a）



（b）

图 14-112 成型头的链接体特征

⑤ 将合并型芯（TL_09003M_comb-core_016）设为工作部件，利用倒斜角（Chamfer）工具在图形窗口中选择如图 14-113 所示的 4 个边缘进行倒斜角，设置偏置的类型为【对称】（Symmetric），偏置【距离】（Distance）为 6mm，单击【确定】（OK）按钮，完成成型头定位座的工艺设计。

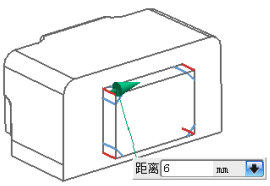


图 14-113 定位座边缘倒斜角

3 添加成型头的固定螺钉

① 将滑块装配（TL_09003M_slide_assm_003）设为工作部件。

② 单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part

Management）对话框。从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 HASCO_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Screws，在标准件列表中选择 SHCS（Manual），从【父】（Parent）下拉列表中，选择 TL_09003M_slide_assm_003，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，如图 14-114 所示。

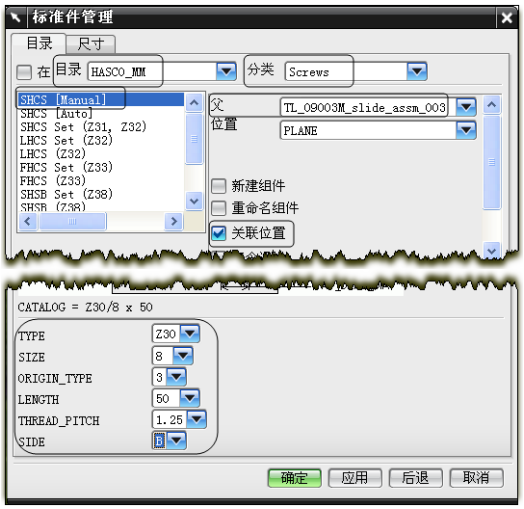


图 14-114　设置成型头固定螺钉的参数

③　指定 TYPR=Z30、SIZE=8、ORIGIN_TYPE=3、LENGTH=50、SIDE=B。切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，设置 HEAD_RELIEF=20，然后单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，如图 14-115 所示，在图形窗口中选择成型头的定位平面作为安放面。

④　系统弹出**点**（Point）对话框，选择如图 14-116 所示的点作为参考点（成型头底部边缘的中点），单击【确定】（OK）按钮。此时系统自动在该点安装一个螺钉，并弹出**位置**（Position）对话框。

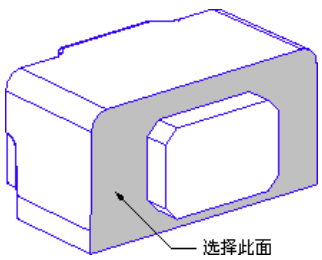


图 14-115　选择成型头的定位平面

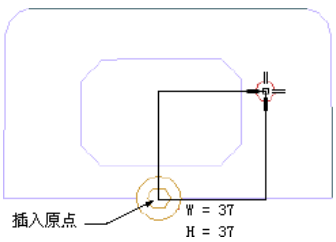


图 14-116　指定螺钉的放置参考点和偏置值

⑤　单击【拖动】（Drag）工具，拖动到如图 14-116 所示的位置上（或者在文本框中输入偏置值，D1=37、D2=37），然后在**位置**（Position）对话框中单击【确定】（OK）按钮，退回到**点**（Point）对话框。

⑥　以同样的方法继续添加另一个螺钉。

4　成型头螺钉的挖腔设计。

①　利用腔体（Pocket）工具，将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material）。

② 在图形窗口中，选择滑块、成型头作为【目标体】（Target）。

③ 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择刚添加的螺钉作为【刀具体】（Tool）。

④ 单击【应用】（Apply）按钮，结果如图 14-117 所示。

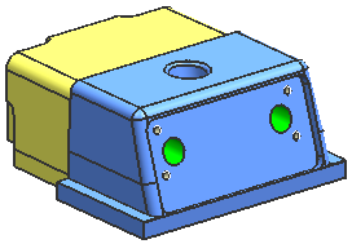


图 14-117 成型头螺钉的挖腔结果

（6）压条螺钉和锁紧块螺钉的安装

1 在图形窗口中单独显示滑块、滑块压条、锁紧块等部件，以便为压条安装螺钉。

① 单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 DME_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Screws，在标准件列表中选择 SHCS（Auto），从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_09003M_slide_assm_003，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，如图 14-118 所示。

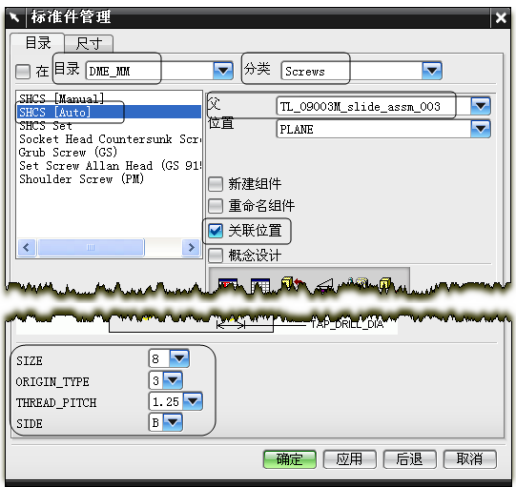


图 14-118 设置压条螺钉的参数

② 指定 SIZE=8、ORIGIN_TYPE=3、SIDE=B。在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 PLATE_HEIGHT=34（压条的高度），单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框。

③ 选择压条的底面，如图 14-119 所示，接着弹出**点**（Point）对话框，在【类型】（Type）选项卡中选择【交点】（Point of Intersection）选项，在图形窗口中选择如图 14-119 所示的交点，单击【确定】（OK）按钮，这时系统自动在该点安装一个螺钉（如果螺钉的安装方向是反向的，我们可以在后期使用【翻转方向】（Flip Direction）使其反向，得到正确的安

装结果），并弹出**位置**（Position）对话框。

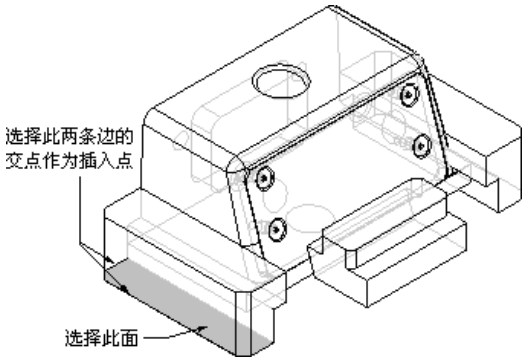


图 14-119　选择压条螺钉的安放面和参考点

④　单击【拖动】（Drag）工具，将拖动到图 14-120 所示的位置上（或者在对话框中输入偏置值，D1=10、D2=10。），然后在**位置**（POSITION）对话框中单击【确定】（OK）按钮，退回到**点**（Point）对话框，继续安装另一个螺钉。

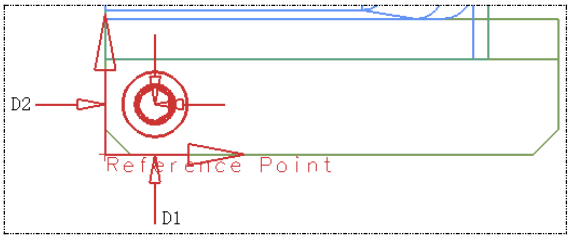


图 14-120　调整压条螺钉的放置位置

⑤　（如果安装的螺钉是反转的）在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，单击【翻转方向】（Flip Direction）按钮，即可将螺钉反转。

⑥　以同样的方法，安装其余的压条螺钉，结果如图 14-121 所示。

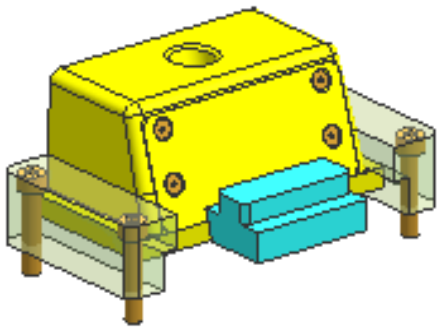
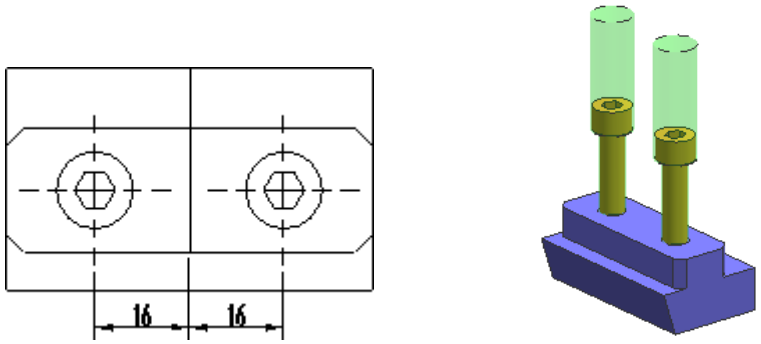


图 14-121　压条螺钉

2　安装锁紧块螺钉。

还是使用 DME_MM 中的螺钉，指定 SIZE=8、ORIGIN_TYPE=3、SIDE=A。切换到【尺寸】(Dimension)选项卡，设置 PLATE_HEIGHT=100、HEAD_RELIEF=60，参考如图 14-122(a)

所示的尺寸放置螺钉，结果如图 14-122(b)所示。



（a）　　（b）

图 14-122　锁紧块螺钉

3 压条螺钉和锁紧块螺钉的挖腔设计。

① 利用腔体（Pocket）工具，将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material）。

② 在图形窗口中，选择压条和锁紧块作为【目标体】（Target）。

③ 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择螺钉作为【刀具体】（Tool）。

④ 单击【确定】（OK）按钮，结果如图 14-123 所示。

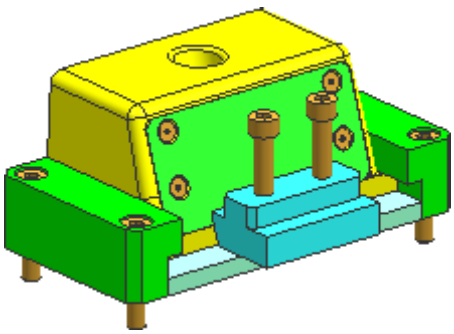


图 14-123　压条螺钉和锁紧块螺钉的挖腔结果

（7）限位机构的安装

由于滑块是在侧向滑动，并且滑块不大，所以我们将采用波子螺丝作为限位装置。

1 安装波子螺丝。

① 在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 HASCO_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Detents/Plungers，在标准件列表中选择 Detent Slot（Z37，Z371），从【父】（Parent）下拉列表中，选择 TL_09003M_slide_assm_003，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，设置 CATALOG=Z37、螺纹孔为 Ml2、THREAD=1.75，如图 14-124 所示。

② 切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，设置 DEPTH=85.5、ENGAGE=86.8。

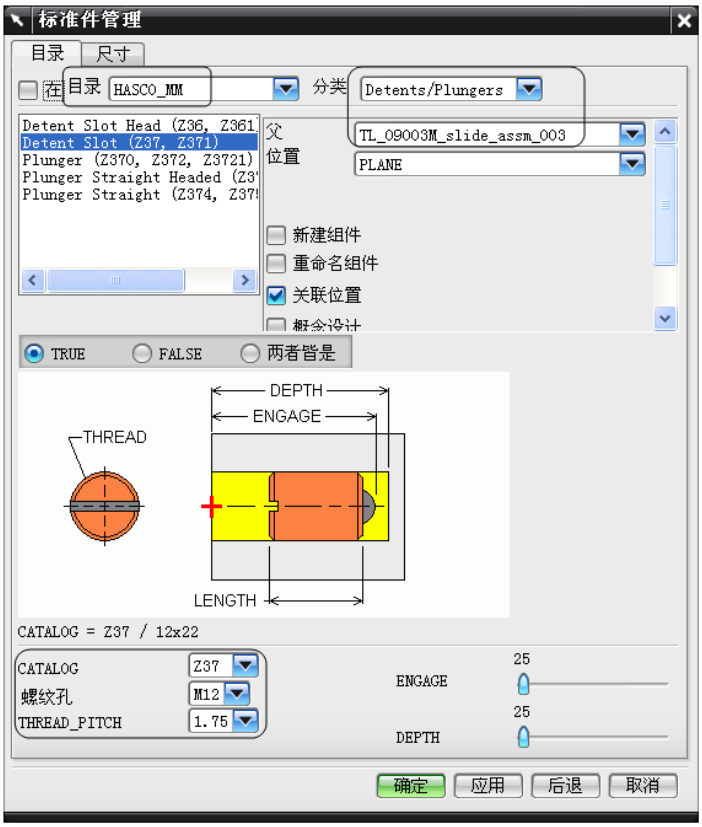
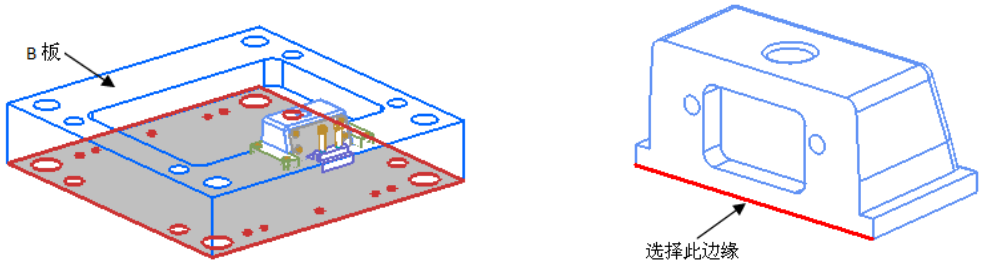


图 14-124　设置波子螺丝的参数

③ 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 14-125(a)所示的 B 板底面，接着弹出**点**（Point）对话框。

④ 将点类型设置为【控制点】（Control Point），选择如图 14-125(b)所示的滑块体边缘（注意，请在靠近边缘中间的位置进行选择，以便捕捉到边缘的中点）。

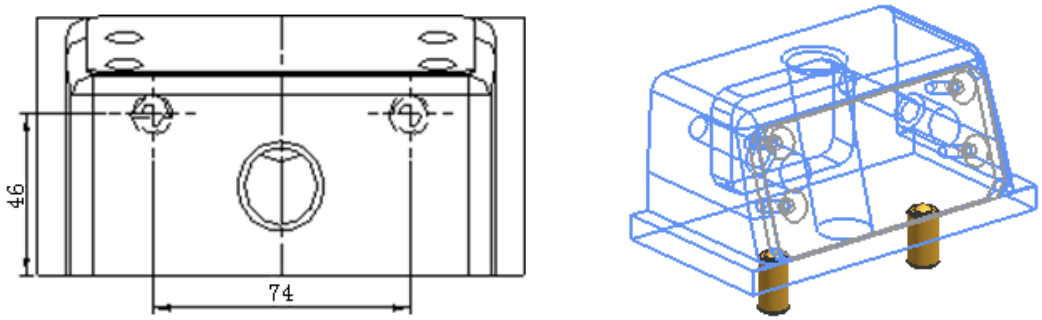


（a）　　（b）

图 14-125　选择波子螺丝的安放面和参考点

⑤ 单击【确定】（OK）按钮，此时系统自动加入波子螺丝，并弹出**位置**（Position）对话框，单击【拖动】（Drag）工具，参考如图 14-126(a)所示的位置尺寸放置波子螺丝（或者在文本框中输入偏置值，D1=46、D2=37），然后在**位置**（Position）对话框中单击【确定】

（OK）按钮，退回到**点**（Point）对话框，再次选择如图 14-125(b)所示的边缘中点，按照上面的方法放置另一个定位波子螺丝，结果如图 14-126(b)所示。



（a）　　（b）

图 14-126　波子螺丝的位置尺寸与安装效果

2 在滑块上创建波子螺丝的定位槽。

① 利用腔体（Pocket）工具，其中【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material）。

② 在图形窗口中，选择滑块体作为【目标体】（Target）。

③ 将【工具类型】（Tool Type）设置为【实体】（Solid），选择波子螺丝作为【刀具体】（Tool）

④ 单击【确定】（OK）按钮，结果如图 14-127 所示。

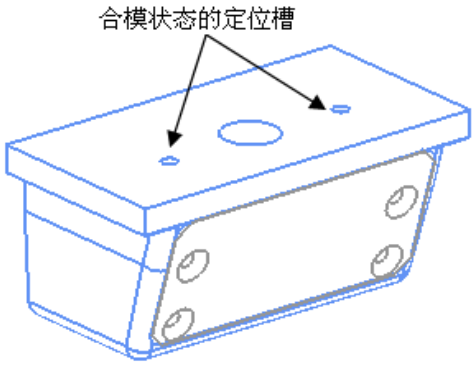


图 14-127　合模状态的定位槽

⑤ 这个定位槽是合模状态下的，我们还需要创建在开模状态下的另一组定位槽。

⑥ 将滑块体（TL_09003M_slide_bdy_003）设为工作部件。

⑦ 在**同步建模**（Synchronous Modeling）工具条中单击【复制面】（Copy Face）按钮，弹出**复制面**（Copy Face）对话框，在图形窗口中选择刚创建的定位槽作为要复制的面，将【运动】（Motion）设置为【距离】（Distance），矢量方向为抽芯方向的反方向，距离为 15mm（此距离为调入滑块时所指定的滑块运动行程），勾选【粘贴复制的面】（Paste Copied Faces）复选框显示检查符，如图 14-128 所示，单击【确定】（OK）按钮，完成滑块开模状态定位槽的设计，其结果如图 14-129 所示。



图 14-128　【复制面】对话框

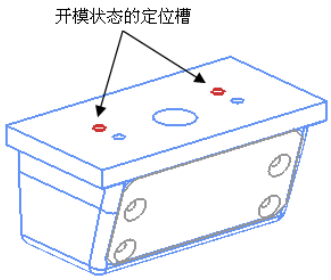


图 14-129　开模状态的定位槽

（8）滑块安装槽的创建

1. 将滑块装配（TL_09003M_slide_assm_003）设为显示部件。
2. 将 99 层设为可选层，此时在图形窗口中会出现一个减腔假体，如图 14-130 所示。

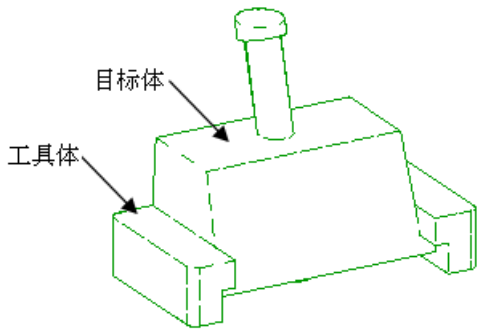


图 14-130　合并滑块与压条的挖腔体

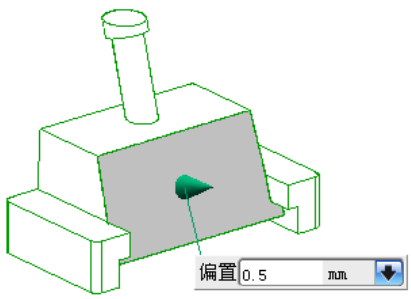


图 14-131　选择滑块挖腔体的偏置面

3. 利用求和（Unite）工具，在图形窗口中选择滑块挖腔体与压条挖腔体进行合并，其结果如图 14-130 所示。
4. 利用偏置面（Offset Face）工具，指定偏置值为 0.5mm，然后选择如图 14-131 所示的面，单击【确定】（OK）按钮。
5. 利用边倒圆（Edge Blend）工具，在图形窗口中选择如图 14-132 所示的 5 条边缘进行倒圆，设置半径为 6mm，单击【确定】（OK）按钮，完成滑块假体的工艺设计。
6. 显示用于在 A 板创建压条避空槽的实体，如图 14-133 所示，利用偏置面（Offset Face）工具，指定偏置值为-4mm，然后选择图示的两个面，单击【确定】（OK）

按钮。

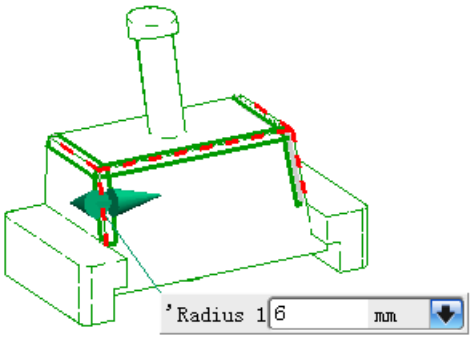


图 14-132　选择滑块假体的倒圆边缘

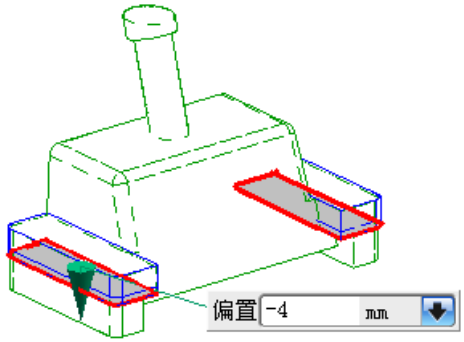
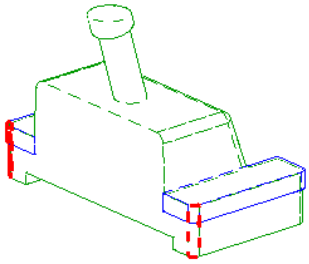
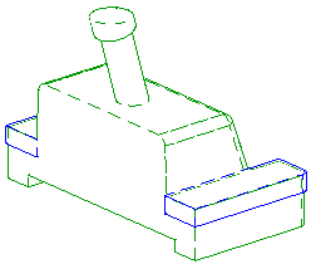


图 14-133　选择压条假体的底面

7　利用删除面（Delete Face）工具，删除如图 14-134(a)所示的 4 个圆角，结果如图 14-134(b)所示。



（a）



（b）

图 14-134　删除指定的圆角

8　滑块安装槽设计。

①　返回到模具装配。

②　在图形窗口中，显示 A 板、B 板及滑块装配。

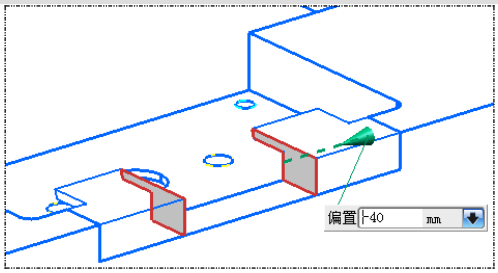
③　利用腔体（Pocket）工具，其中【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），选择 A 板、B 板作为【目标体】（Target）。

④　将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），然后选择滑块组件作为【刀具体】（Tool）（系统会自动选中整个滑块装配）。

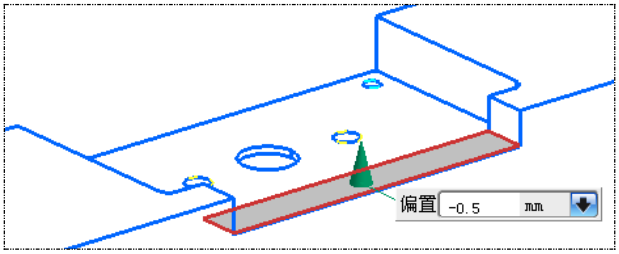
⑤　单击【确定】（OK）按钮，系统自动创建对应的安装槽，但是仔细观察这个挖腔的结果，会发现有些不对的地方，仍需进行编辑调整。

9　处理 B 板部分的挖腔。

①　将 B 板 TL_09003M_b_plate_027 设置为显示部件，观察如图 14-135(a)所示的位置，可以看到避空槽不对，我们可以通过偏置面（Offset Face）工具来解决这个问题。



（a）



（b）

图 14-135　B 板的滑块槽

②　利用偏置面（Offset Face）工具，指定偏置值为-40mm，然后选择如图 14-135(a)所示的两个面，单击【确定】（OK）按钮。

③　利用偏置面（Offset Face）工具，指定偏置值为-0.5mm，然后选择如图 14-135(b)所示的面，单击【确定】（OK）按钮。

（9）成型头节点的建立

1. 将滑块的装配节点 TL_09003 M _slide_assm_003 设为工作部件。
2. 从下拉菜单装配（Assemblies）→组件（Components）中，选择新建组件（Create New Component）工具，弹出**新组件文件**（New Component File）对话框，指定文件名为 TL_09003M_forming_head，模具项目的路径作为文件的保存路径，然后单击【确定】（OK）按钮。
3. 弹出**新建组件**（Create New Component）对话框，再单击【确定】（OK）按钮，这样就在滑块装配节点下新建了一个节点。
4. 将这个新节点设为工作部件。
5. 显示型芯镶件，确认成型头可见。
6. 从插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具。
7. 将【类型】（Type）设置为【体】（Body），同时勾选【设置】（Settings）选项组的【关联】（Associative）复选框显示检查符。
8. 在图形窗口中，选择成型头，单击【确定】（OK）按钮，这样就把成型头链接复制到新节点了。

（10）保存

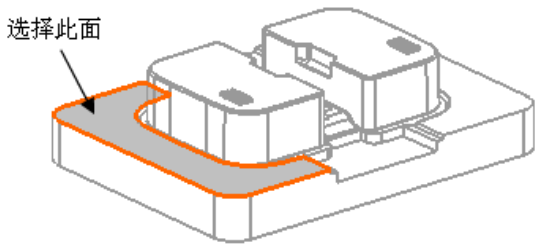
确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.11 推块顶出系统的设计

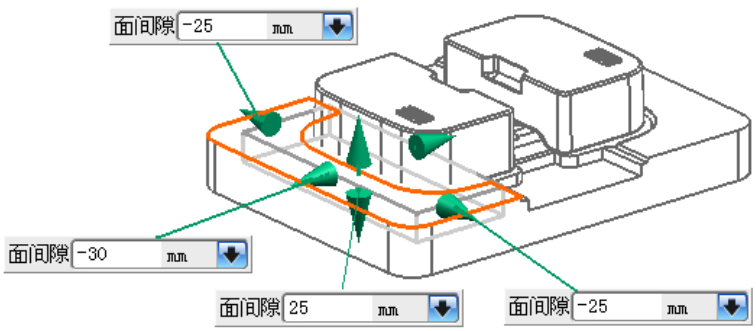
（1）推块镶件的设计

1. 将合并型芯（TL_09003M_comb_core_016）设为显示部件。
2. 创建推块的毛坯体。

① 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击创建方块（Create Box）按钮，弹出**创建方块**（Create Box）对话框，设定【默认间隙】（Default Clearance）为 1mm。然后从图形窗口中选择如图 14-136(a)所示的分型面，分别单击各个方向的箭头，按如图 14-136(b)所示设定数值（图中没有标示数值的方向不用设置），单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了推块的毛坯体。



（a）



（b）

图 14-136　利用分型面创建推块的毛坯体

② 在**同步建模**（Synchronous Modeling）工具条中单击替换面（Replace Face）按钮，弹出**替换面**（Replace face）对话框，在图形窗口中选择毛坯体侧面作为【要替换的面】（Face to Replace），型芯的插穿面作为【替换面】（Replacement Face），如图 14-137 所示，单击【确定】（OK）按钮。

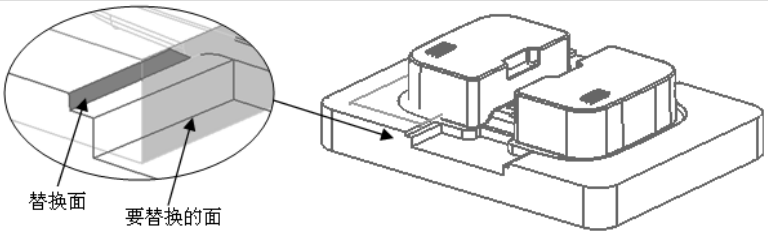


图 14-137　替换推块毛坯体的侧面

③　利用拔模（Draft）工具，将【类型】（Type）设置为【从平面】（From Plane），选择开模方向的反方向（即-Z 轴方向）作为拔模方向，在图形窗口中，分别选择固定面及拔模面，如图 14-138 所示，设定拔模角度为 3°，单击【确定】（OK）按钮，为推块毛坯体添加拔模角。

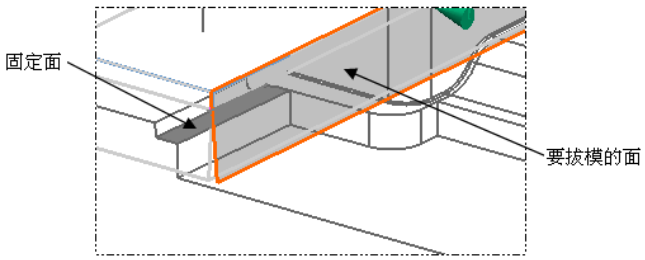


图 14-138　推块配合面的拔模 1

④　从**曲线**（Curve）工具条中选择偏置曲线（Offset Curve）按钮，弹出**偏置曲线**（Offset Curve）对话框，将【曲线规则】（Curve Rule）设置为【相切曲线】（Tangent Curves），在图形窗口中，选择圆角的根部曲线，如图 14-139 所示，偏置方向向外，偏置距离为 1mm，单击【确定】（OK）按钮，创建偏置曲线。

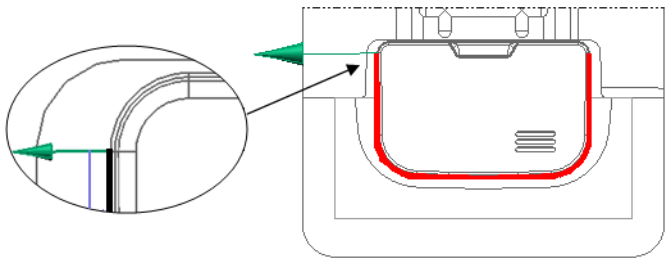


图 14-139　偏置轮廓线

⑤　利用拉伸（Extrude）工具，在图形窗口中选择刚刚创建的偏置曲线，指定开模方向为拉伸的方向，在【限制】（Limit）中设置【对称值】（Symmetric Value），指定【距离】（Distance）为 55mm，单击【确定】（OK）按钮，创建用于修剪毛坯体的曲面，如图 14-140 所示。

⑥　利用修剪体（Trim Body）工具，将【刀具选项】（Tool Option）设置为【面或平面】（Face or Plane），在图形窗口中选择毛坯体作为目标体，选择拉伸片体作为工具体，修剪方向如图 14-141 所示，单击【确定】（OK）按钮，完成对毛坯的修剪。

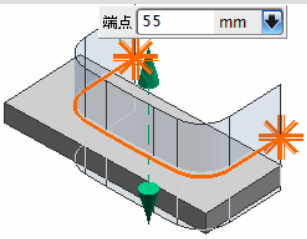


图 14-140 创建修剪片体

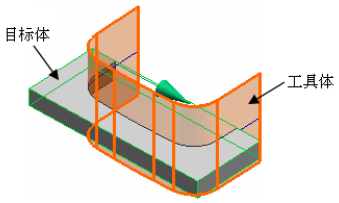


图 14-141 修剪推块毛坯体

⑦ 利用移动至图层（Move to Layer）工具，将上面步骤产生的偏置曲线和拉伸曲面移动到 130 层。

⑧ 利用拔模（Draft）工具，将【类型】（Type）设置为【从平面】（From Plane），选择-Z 方向作为拔模方向，在图形窗口中选择毛坯体的底面作为固定面，选择如图 14-142 所示的侧面作为拔模面，设定拔模角度为 3°，单击【确定】（OK）按钮，这样就可以为推块与型芯的配合面创建合适的拔模角度了。

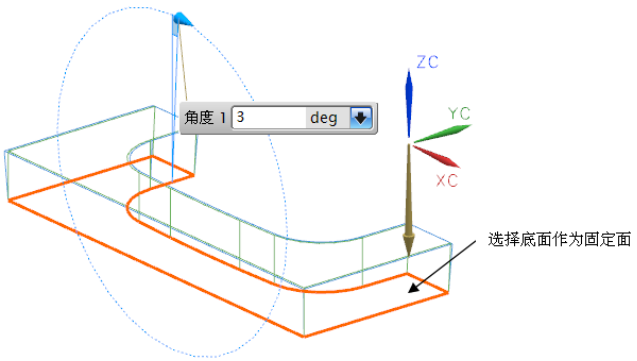


图 14-142 推块配合面的拔模 2

⑨ 利用边倒圆（Edge Blend）工具，在图形窗口中选择如图 14-143 所示的两条边缘，设置半径为 50mm，单击【确定】（OK）按钮。

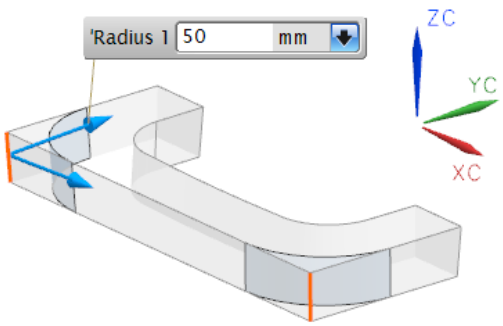
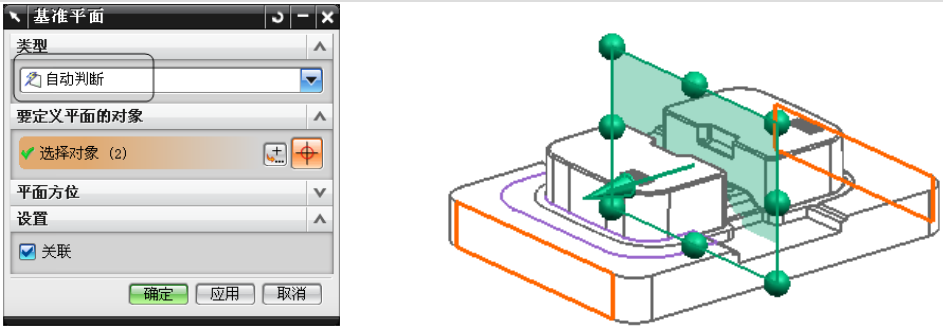


图 14-143 推块的倒圆边缘

（2）创建第二个推块及建立推块的安装槽

1. 利用基准平面（Datum Plane）工具，按照如图 14-144(a)所示进行设置，然后选择型芯的左右两侧表面，以便创建一个分中的基准平面，结果如图 14-144(b)所示。



（a）　　（b）

图 14-144　创建分中的基准平面

2. 从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择镜像体（Mirror Body）工具，弹出**镜像体**（Mirror Body）对话框。在图形窗口中选择推块实体作为目标体，选择刚创建的基准平面作为镜像平面，单击【确定】（OK）按钮，创建推块的镜像体，如图 14-145 所示。

3. 将基准平面移至 61 层。

4. 从**注塑模工具**（Mold Tools）工具条中选择分割实体（Split Solid）工具，弹出**分割实体**（Split Solid）对话框。选择型芯作为目标体，然后选择推块实体作为工具体，单击【应用】（Apply）按钮，这样就完成了实体的分割。重复此操作，对镜像体也进行分割，结果如图 14-146 所示。

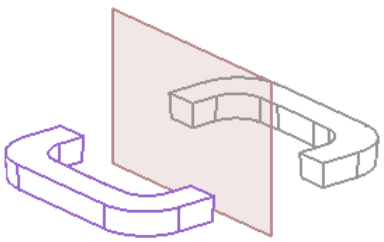


图 14-145　创建推块的镜像体

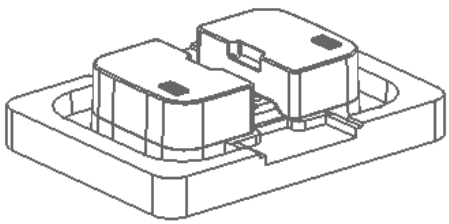


图 14-146　完成分割后的型芯

至此，在型芯的两侧创建了推块，它们将作为推出机构的一部分，如图 14-147 所示。

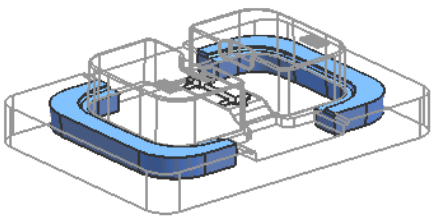
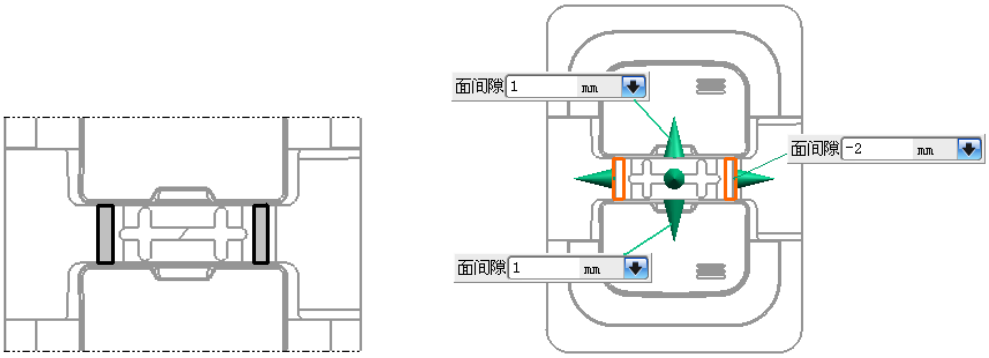


图 14-147　推块与型芯

（3）中间推块的设计

1. 在**注塑模工具**（Mold Tools）工具条上，单击创建方块（Create Box）按钮，弹

出**创建方块**（Create Box）对话框，设定【默认间隙】（Default Clearance）为-2。从图形窗口中选择如图 14-148(a)所示的分型面，按照如图 14-148(b)所示设定面间隙，其中开模方向（+Z 轴方向）的面间隙为 6mm，以便高于型芯，其他方向接受默认值，单击【确定】（OK）按钮，创建中间推块的毛坯。



（a）　　（b）

图 14-148　创建中间推块的毛坯

2. 在**同步建模**（Synchronous Modeling）工具条中选择替换面（Replace Face）按钮，弹出**替换面**（Replace face）对话框，在图形窗口中选择毛坯的底面作为【要替换的面】（Face to Replace），另外一个推块的底面作为【替换面】（Replacement Face）（以便保证所有推块槽的深度均是一致的，便于加工及检测），如图 14-149 所示，单击【确定】（OK）按钮。

3. 利用拔模（Draft）工具，选择开模方向的反方向作为拔模方向，在图形窗口中，选择毛坯的底面作为固定面，选择毛坯的 4 个侧面作为拔模面，如图 14-150 所示，设定拔模角度为 1°，单击【确定】（OK）按钮。

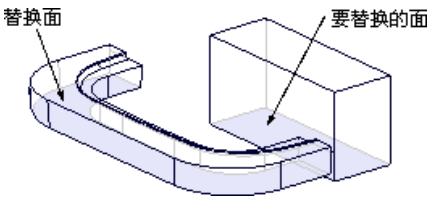


图 14-149　替换中间推块底面

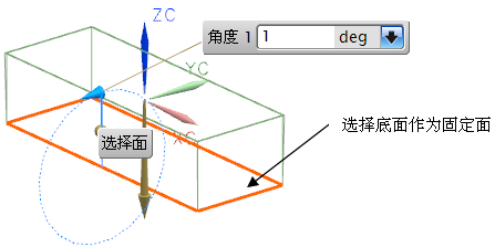


图 14-150　中间推块配合面的拔模

4 在**模具工具**（Mold Tools）工具条中，单击分割实体（Split Solid）按钮，弹出**分割实体**（Split Solid）对话框。选择型芯作为目标体，然后选择刚刚创建的毛坯作为工具体，单击【确定】（OK）按钮，完成实体分割，创建如图 14-151 所示的中间推块。

5 经过多次分割后的型芯，如图 14-152 所示。

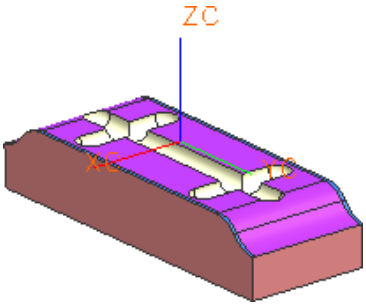


图 14-151　中间推块

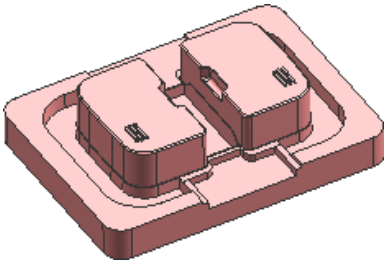


图 14-152　经分割后的型芯

（4）推杆的设计

1 返回到模具装配。

2 在图形窗口中单独显示在前面步骤中创建的 3 个推块，如图 14-153 所示。

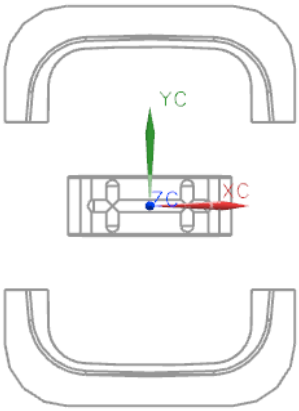


图 14-153　单独显示推块

3 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条中单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 FUTABA_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Ejector Pin，从列表中选择 Ejector Pin Straight[EJ,EH,EQ,EA]，从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_09003M_misc_005，如图 14-154 所示。

4 指定 CATALOG_DIA=8、CATALOG_LENGTH=200、HEAD_TYPE=5。在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 CATALOG_LENGTH=190，其他参数接受默认设置。

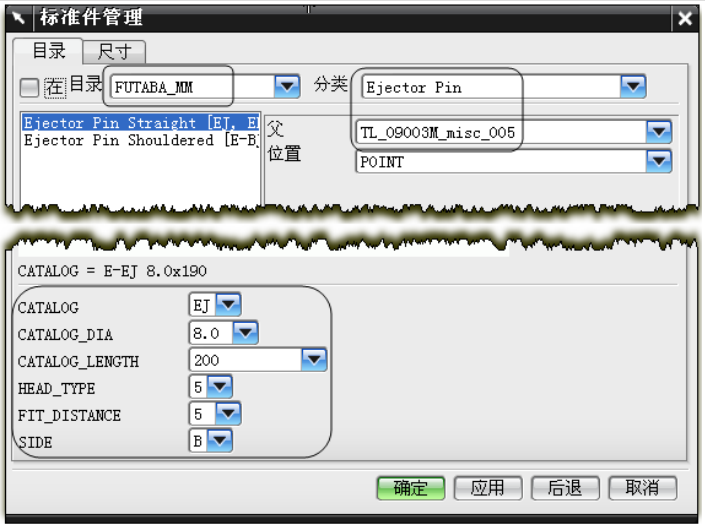


图 14-154 【标准件管理】对话框

5 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框，参照表 14-3 所列出的各推杆的坐标，输入 P1 推杆（推杆的编号如图 14-155 所示）的坐标，然后单击【确定】（OK）按钮，完成第一根推杆的调入，再次在**点**（Point）对话框输入 P2 推杆的坐标，单击【确定】（OK）按钮，完成第二根推杆的调入，完成后单击【后退】（back）按钮，退回到**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。

表 14-3 推杆的编号与坐标

推杆序号	坐标位置（x,y）	推杆序号	坐标位置
P1	（-55， 15）	P5	（-78，143）
P2	（ 55， 15）	P6	（78，143）
P3	（-108，86）	P7	（0，149）
P4	（108，86）		

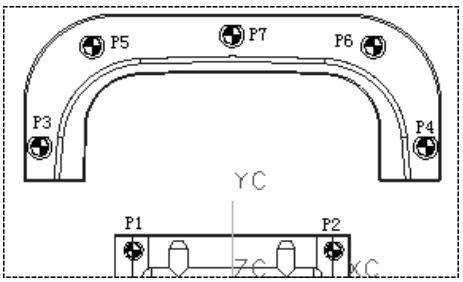


图 14-155 推杆位置及编号

6 在**标准件管理**（Standard Part Management）对话框中，指定 CATALOG_DIA=10、CATALOG_LENGTH=200、HEAD_TYPE=5。在【尺寸】（Dimension）选项卡

中，设置 CATALOG_LENGTH=190，其他参数接受默认设置。

7 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**点**（Point）对话框，参照表 14-3 所列出的推杆坐标，按照前面的方法分别输入 P3、P4、P5、P6、P7 推杆的坐标值，添加这 5 根推杆。

8 将 TL_09003M_misc_005 设为工作部件，在**装配**（Assemblage）工具条中单击移动组件（Move Component）按钮，弹出**移动组件**（Move Component）对话框。

① 在图形窗口中选择前面步骤添加的 7 根推杆作为【要移动的组件】（Components to Move）。

② 在【复制】（Copy）选项组中，将【模式】（Mode）定义为【复制】（Copy），

③ 在【变换】（Transform）选项组中，从【运动】（Motion）下拉列表中选择【角度】（Angle）选项。

④ 定义矢量方向为 *Z* 方向，旋转中心点为模具中心，【角度】（Degree）为 180°，如图 14-156 所示。

⑤ 单击【确定】（OK）按钮，这样就可以在另一侧的型腔添加推杆了。



图 14-156　【移动组件】对话框

至此，已经为推块安装了推杆，并且保证了推块的顶出是平行的，如图 14-157 所示。

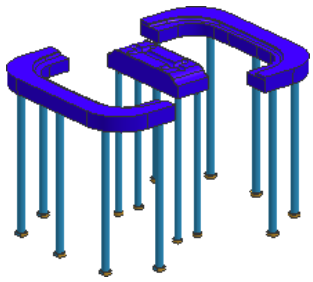


图 14-157　已添加的推杆

（5）添加用于固定推块的螺钉

1 单击标准部件库（Standard Part Library）按钮，弹出**标准件管理**（Standard Part Management）对话框。从【目录】（Catalog）下拉列表中选择 HASCO_MM，在【分类】（Classification）下拉列表中选择 Screws，在标准件列表中选择 LHCS（Z32），从【父】（Parent）下拉列表中选择 TL_09003M_mise_005，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符，指定 SIZE=4、ORIGIN_TYPE=3、SIDE=B，如图 14-158 所示。

2 在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 PLATE_HEIGHT=21、HEAD_RELIEF=7，单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框。

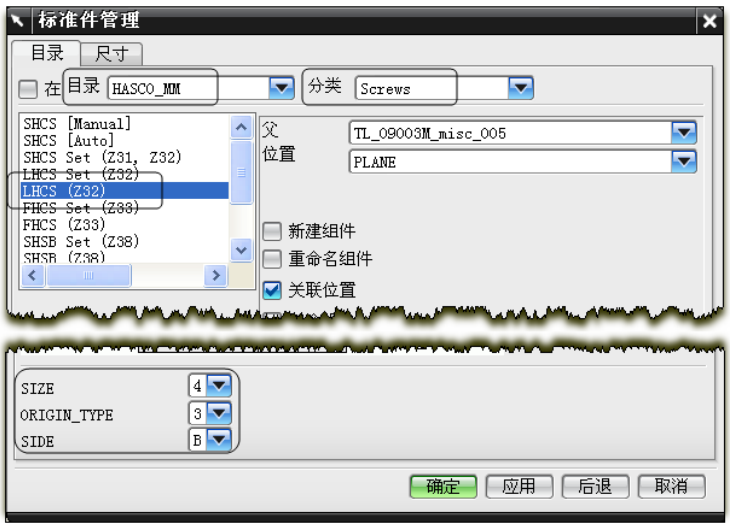


图 14-158　设置推杆固定螺钉的参数

3 选择任意一根推杆的顶面，如图 14-159(a)所示，接着弹出**点**（Point）对话框，在【类型】（Type）选项卡中选择【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere）选项，在图形窗口中选择推杆的圆心。此时系统自动在该点安装一个螺钉，如图 14-159(b)所示，并弹出**位置**（Position）对话框。以相同的方法，为所有的推杆安装螺钉。



（a）　　（b）

图 14-159　添加推块的固定螺钉

（6）推杆的挖腔设计

1. 利用腔体（Pocket）工具，将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），选择推块和推杆作为【目标体】（Target）。
2. 将【工具类型】（Tool Type）设置为【组件】（Component），选择推块的固定螺钉作为【工具体】（Tool）。
3. 单击【应用】（Apply）按钮，创建螺钉孔。
4. 在型芯、B 板、顶针板上创建推杆的安装槽，具体的操作步骤不再详述。

（7）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.12　冷却系统的设计

下面将以型芯镶件为例，如图 14-160 所示，设计冷却系统。我们可以看到型芯镶件的成型部分相对较高，这种形状特点的镶件适合设计隔水片式的冷却系统。我们将一起来设计其中的一部分冷却系统。

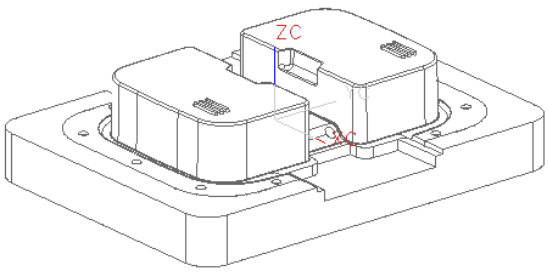


图 14-160　型芯镶件

（1）隔水孔起始面的定义

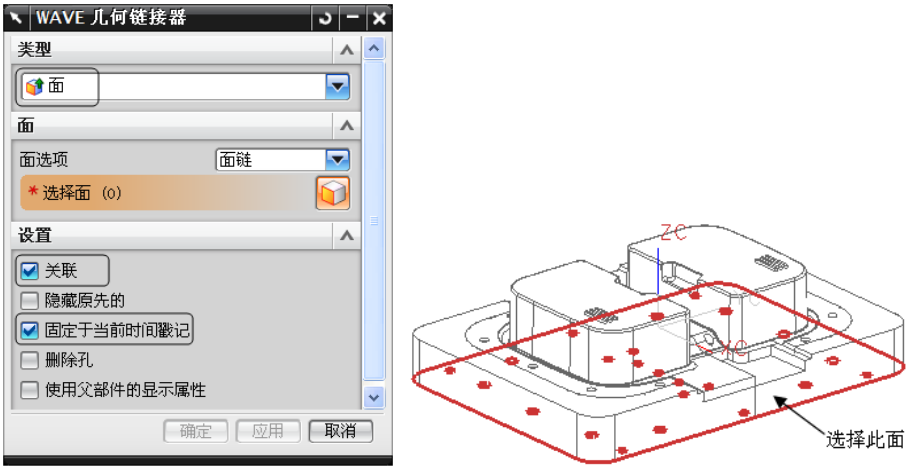
1. 由于需要从 B 板引入冷却水，也就是说隔水孔有一部分是在 B 板的，因此在选择隔水孔的放置面时，就不再是型芯底面了，而是距离型芯底面有一定的距离。下面我们将创建隔水孔的放置面。

① 在**装配导航器**（Assembly Navigator）中找到用于管理动模冷却系统的节点 TL_09003M_cool_side_b_018，在该节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【设为工作部件】（Make Work Part）命令，将其设置为工作部件。

② 从下拉菜单插入（Insert）→关联复制（Associative Copy）中，选择 WAVE 几何链接器（WAVE Geometry Linker）工具。将【类型】（Type）设置为【面】（Face），勾选【关联】（Associative）和【固定于当前时间戳记】（Fix at Current Timestamp）复选框显示检查符，如图 14-161(a)所示。

③ 在图形窗口中选择型芯镶件的底面，如图 14-161(b)所示，单击【确定】（OK）按

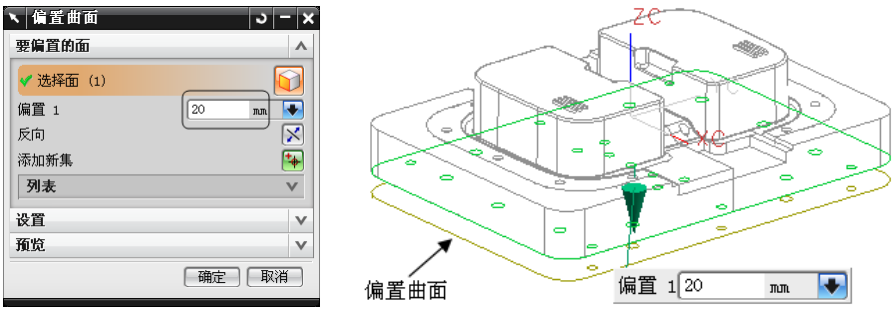
钮，这样就创建了一个链接自型芯镶件的面。



（a）　　（b）

图 14-161　创建链接面

④　从下拉菜单插入（Insert）→偏置/缩放（Offset/Scale）中，选择偏置曲面（Offset Surface）工具。在图形窗口中选择刚刚创建的链接曲面，然后指定偏置距离为 20mm，如图 14-162(a)所示，单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了一个偏置曲面，如图 14-162(b)所示。



（a）　　（b）

图 14-162　创建偏置曲面

（2）创建隔水孔 1

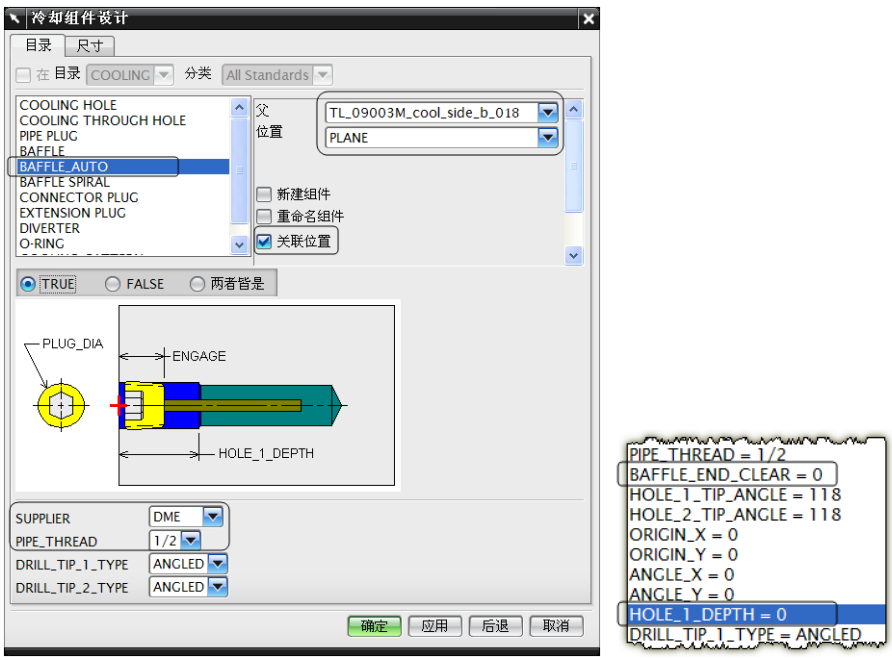
1. 在**注塑模向导**（Mold Wizard）工具条上单击模具冷却工具（Mold Cooling Tools）按钮，弹出**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条。
2. 在**模具冷却工具**（Mold Cooling Tools）工具条上单击冷却标准部件库（Cooling Standard Part Library）按钮，弹出**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。
3. 在标准件列表中选择 BAFFLE_AUTO，确认【父】（Parent）设置为 TL_09003M_cool_side_b_018，勾选【关联位置】（Associative Position）复选框显示检查符；将 PIPE_THREAD 设置为 1/2，如图 14-163(a)所示。

4 另外，切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，设置 BAFFLE_END_CLEAR=0、HOLE_1_DEPTH=0，如图 14-163(b)所示。

5 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择刚刚创建的偏置曲面。

6 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【交点】（Intersection Point），选择如图 14-164 所示的两条边，即可得到它们的交点作为参考点。

7 单击【确定】（OK）按钮，然后弹出如图 14-165 所示的**挡板长度调整**（Baffle Length Adjust）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，接着弹出如图 14-166 所示的**消息**（Message）对话框。这样可以取消由系统自动计算隔水孔的深度，从而改为由设计者自行决定。



（a）　　（b）

图 14-163　设置隔水片参数

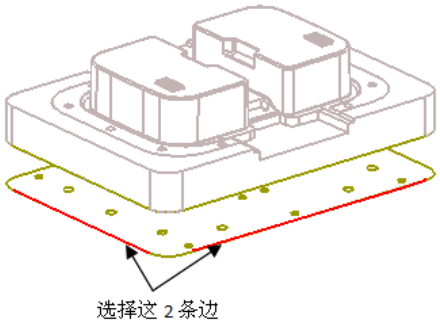


图 14-164　选择边



图 14-165 【挡板长度调整】对话框

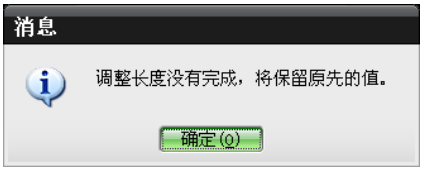


图 14-166 【消息】对话框

8 单击【确定】（OK）按钮，弹出**位置**（Position）对话框，单击【拖动】（Drag）按钮，拖动到如图 14-167 所示的位置，其中 D1=80、D2=86，系统会再次弹出前面提到的**挡板长度调整**（Baffle Length Adjust）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，在弹出的**消息**（Message）对话框中单击【确定】（OK）按钮，再次返回到**位置**（Position）对话框（如果刚才在拖动时，没有放置到合适位置，这时也可以在对话框的偏置区中输入相应的数值）。

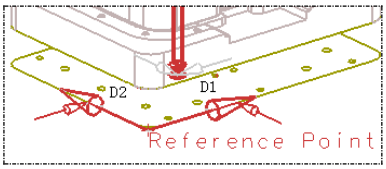


图 14-167 拖动到指定位置

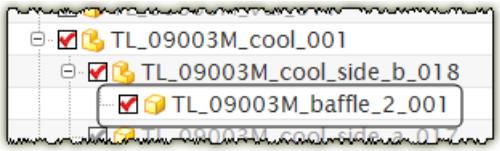


图 14-168 新增的隔水孔节点

9 在**位置**（Position）对话框中，单击【后退】（Back）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，关闭本对话框。

10 在图形窗口中观察刚刚添加的隔水孔与隔水片，可以发现水孔太深，隔水片的方位不对，而且也不需要螺塞，下面就这 3 个问题进行处理。

① 在 TL_09003M_cool_side_b_018 的节点下，可以找到刚刚新增的隔水孔节点，如图 14-168 所示。在该节点上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【设为工作部件】（Make Work Part）命令，将其设置为工作部件。

② 在**部件导航器**（Part Navigator）中，展开【用户表达式】（User Expressions）节点。

③ 修改表达式：MAX_LENGTH= 98，按回车键后，可以看到隔水孔的深度发生变化。

④ 修改表达式：BAFFLE_ANGLE=90，按回车键后，可以看到隔水片的角度旋转了 90 °。

⑤ 展开【模型历史记录】（Model History）节点，删除如图 14-169 所示的两个拉伸特征，即拉伸(49)和拉伸(53)，这样就可以删除螺塞头。

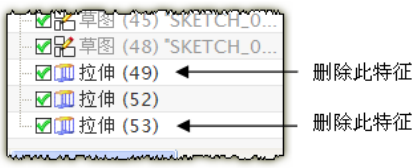


图 14-169 删除特征

11 由于隔水孔横越两块板，为了防止漏水，必须加装防水胶圈。

① 打开**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

② 在列表中选择 O-RING，确认【父】（Parent）为 TL_09003M_baffle_2_001，【位置】（Position）设置为 PLANE，设置 SECTION_DIA=2、FITTING_DIA=20，如图 14-170 所示。

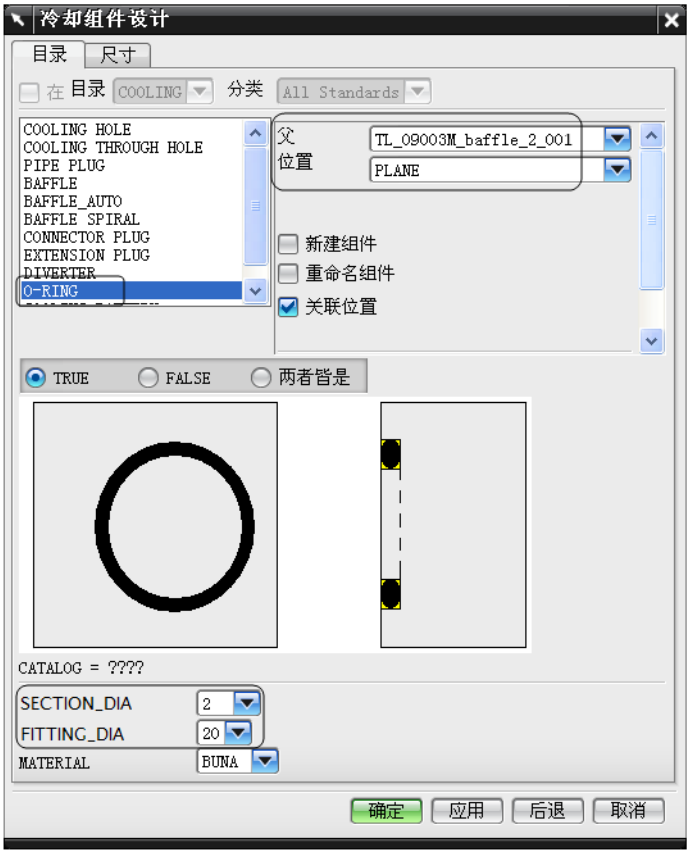


图 14-170　设置防水胶圈的参数

③ 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择型芯的底面。

④ 接着弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择隔水孔的圆心作为放置参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

⑤ 单击【确定】（OK）按钮，再次弹出**点**（Point）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

⑥ 选择【翻转方向】（Flip Direction）工具，将防水胶圈的安装位置反向，这样就可以在 B 板中创建防水胶圈的安装槽。

⑦ 单击【取消】（Cancel）按钮，关闭本对话框。

12 至此，创建了隔水孔 1，如图 14-171 所示。

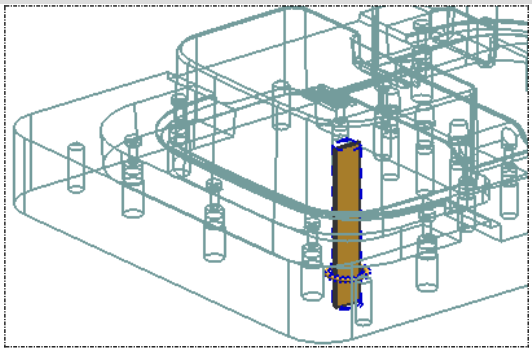


图 14-171　隔水孔 1

（3）创建隔水孔 2

1. 打开**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。在图形窗口中选择刚刚创建的隔水孔 1，这时系统自动切换到编辑该标准件的状态。
2. 选中【添加】（Add）单选按钮，如图 14-172 所示。

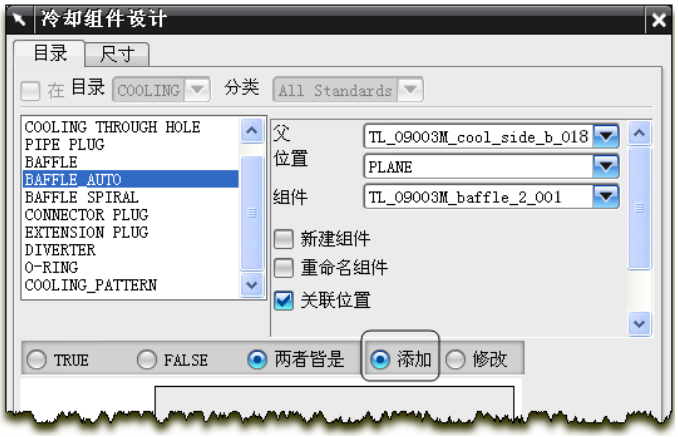


图 14-172　设置为【添加】模式

3. 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择之前创建的偏置曲面。
4. 接着弹出**点**（Point）对话框，确认点类型设置为【交点】（Intersection Point），选择如图 14-164 所示的两条边，以它们的交点作为临时放置点。
5. 单击【确定】（OK）按钮，弹出**位置**（Position）对话框，设置 D1=107、D2=86，系统接着弹出**挡板长度调整**（Baffle Length Adjust）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，在弹出的**信息**（Message）对话框中单击【确定】（OK）按钮。
6. 在**位置**（Position）对话框中，单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了隔水孔 2，其深度、方位均和隔水孔 1 保持一致。不要关闭**点**（Point）对话框，继续添加隔水孔 3。

（4）创建隔水孔 3、4 和 5

参考隔水孔 2 的添加方法，根据如图 14-173 所示的隔水孔位置尺寸，添加其余的隔水孔 3、4 和 5，具体的步骤这里就不再重复。结果如图 14-174 所示。

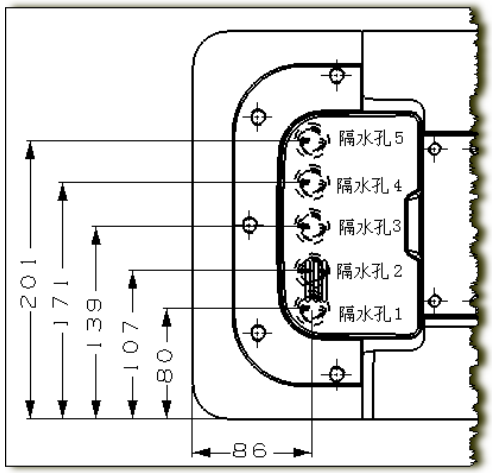


图 14-173　隔水孔的位置尺寸

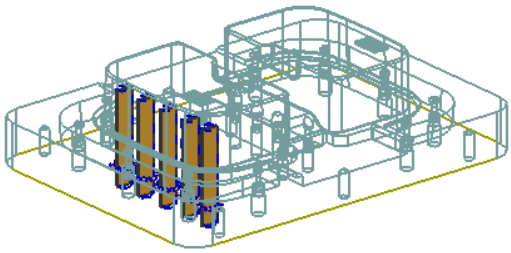


图 14-174　隔水孔 1~5

（5）创建水管 1

1. 为了连通各个隔水孔，需要创建水管。在图形窗口中显示 B 板。
2. 在**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框的标准件列表中选择 COOLING_HOLE，确认【父】（Parent）设置为 TL_09003M_cool_side_b_018，COMPONENT_TYPE 设置为 CONNECTOR_PLUG，PIPE_THREAD=1/8，然后在【尺寸】(Dimension)选项卡中，设置 HOLE_1_DEPTH=30、HOLE_2_DEPTH=250。
3. 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 14-175 所示的 B 板右侧面。

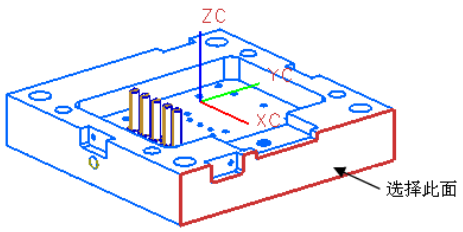


图 14-175　选择 B 板的右侧面

4 弹出**点**（Point）对话框，将点类型设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择隔水孔起始端的圆心作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

5 在偏置文本框中，指定 D2=11。

6 单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了水管 1，同时再次弹出**点**（Point）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框。

7 为水管 1 安装接头。

① 在标准件列表中选择 CONNECTOR_PLUG，确认【父】（Parent）设置为刚刚安装的水管 1，即 TL_09003M_cool_hole_003，如图 14-176 所示，然后设置 SUPPLIER=DME、PIPE_THREAD=1/8。

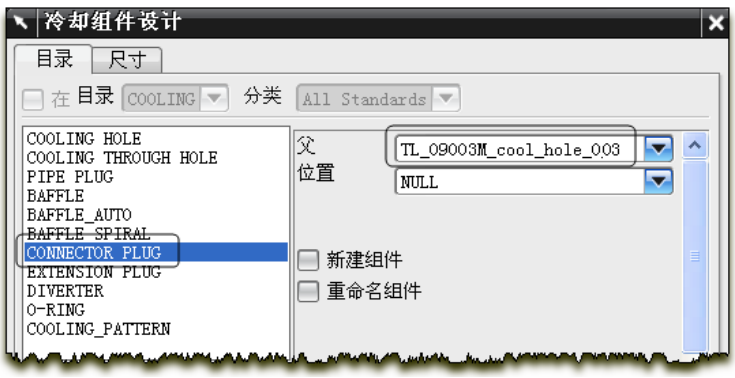


图 14-176 设置水管接头的参数

② 单击【应用】（Apply）按钮，即可安装水管接头，结果如图 14-177 所示。

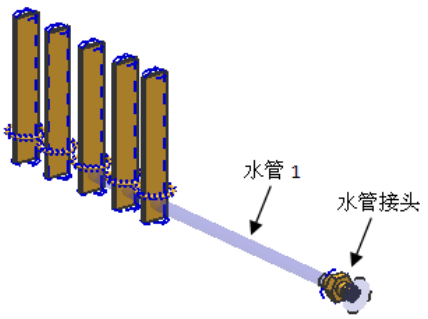


图 14-177 水管 1

（6）创建水管 2

1 选择刚创建的水管 1，在**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框中，选择【添加】（Add），以便在另一侧添加参数一致的冷却水管 2。

2 单击【应用】（Apply）按钮，弹出**选择一个面**（Select a Face）对话框，选择如图 14-178 所示的 B 板左侧面。

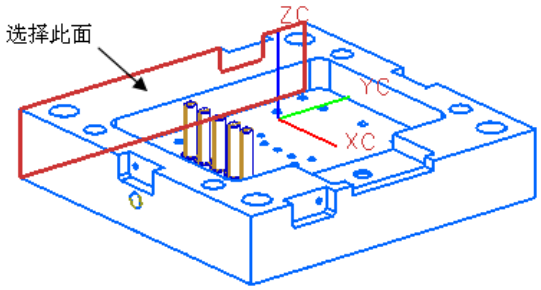


图 14-178　选择 B 板的左侧面

3. 弹出**点**（Point）对话框，确认点类型已经设置为【圆弧中心/椭圆中心/球心】（Arc/Ellipse/Sphere Center），选择隔水孔起始端的圆心作为参考点，单击【确定】（OK）按钮，然后弹出**位置**（Position）对话框。

4. 在偏置文本框中，指定 D2=11。

5. 单击【确定】（OK）按钮，这样就创建了水管 2，同时再次弹出**点**（Point）对话框，单击【取消】（Cancel）按钮，返回到**冷却组件设计**（Cooling Component Design）对话框，再次单击【取消】（Cancel）按钮，关闭本对话框。完整的隔水片式冷却系统如图 14-179 所示。

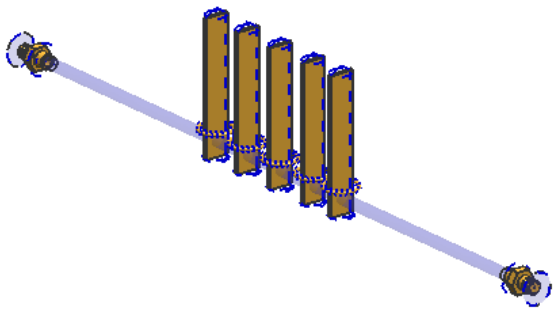


图 14-179　隔水片式的冷却系统

（7）创建冷却水道

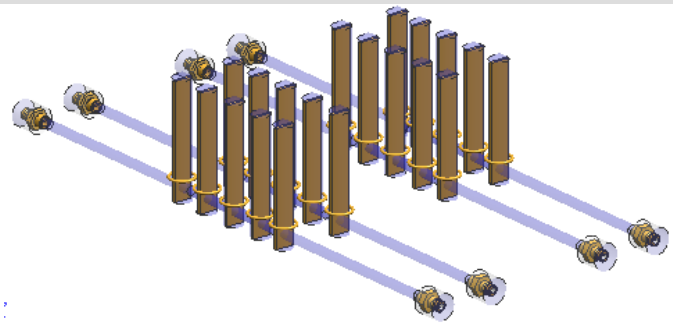
1. 在图形窗口中，仅仅显示 B 板、型芯镶件及刚刚创建的冷却系统。

2. 利用腔体（Pocket）工具，将【模式】（Mode）设置为【减去材料】（Subtract Material），【工具类型】（Tool Type）设置为【部件】（Part）。

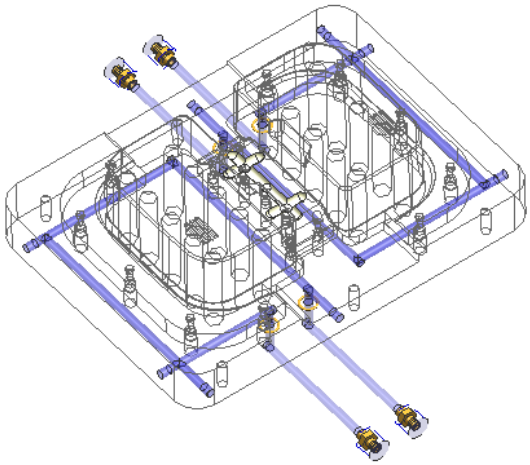
3. 选择 B 板和型芯镶件作为【目标体】（Target），选择刚刚创建的冷却系统作为【刀具体】（Tool）。

4. 单击【应用】（Apply）按钮，这样就可以在 B 板和型芯镶件中创建冷却水的通道了。

读者可以以同样的方法设计余下的动模冷却系统，如图 14-180(a)和图 14-180(b)所示，也可以参考已完成的模具，具体的操作步骤这里不再重复。值得一提的是，由于滑块比较大，因此也需要设计冷却系统，读者可以参照图 14-181 所示进行设计。



（a）



（b）

图 14-180　动模冷却系统

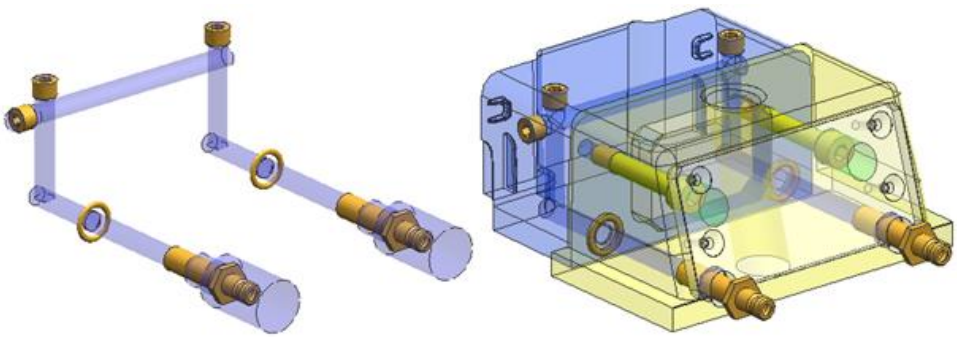


图 14-181　滑块的冷却系统

（8）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

14.13　其他零件的设计

（1）镶件固定用螺钉的设计

1. 型腔和型芯镶件均需使用螺钉来固定，考虑到镶件的大小，使用 M10 的规格。
2. 对于型腔镶件而言，在添加之前可以先隐藏其他无关的零件，在图形窗口中只显示型腔和 A 板，螺钉的具体设置如图 14-182 所示，同时在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 PLATE_HEIGHT=35.5，选择型腔的顶面作为放置面，具体的位置尺寸可以参考图 14-183 所示。

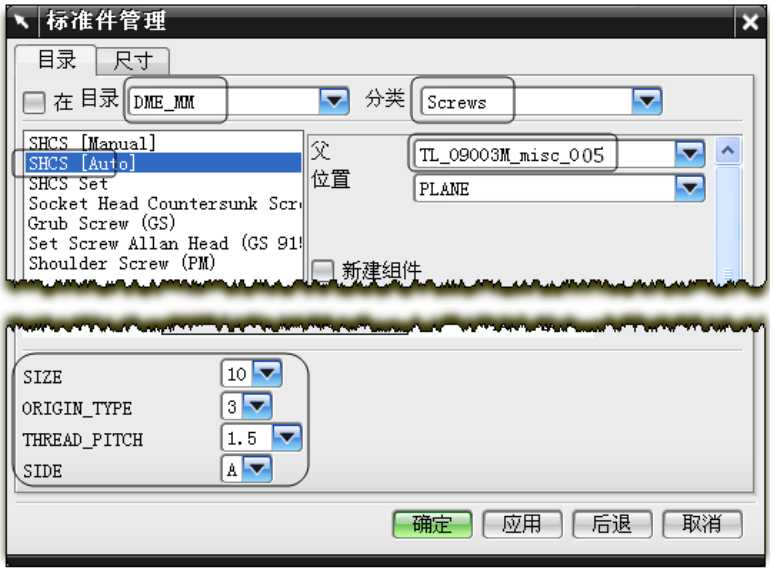


图 14-182　设置用于固定型腔的螺钉参数

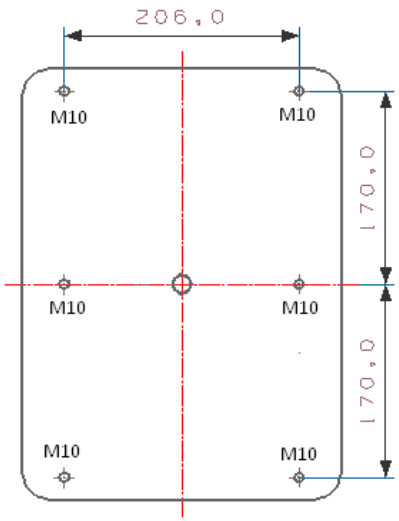


图 14-183　螺钉的位置尺寸（型腔镶件）

3 对于型芯镶件而言，在添加之前可以先隐藏其他无关的零件，在图形窗口中只显示型芯和 B 板，螺钉的具体设置如图 14-184 所示，同时在【尺寸】（Dimension）选项卡中，设置 PLATE_HEIGHT=55.5，选择型芯的底面作为放置面，具体的位置尺寸可以参考图 14-185 所示。

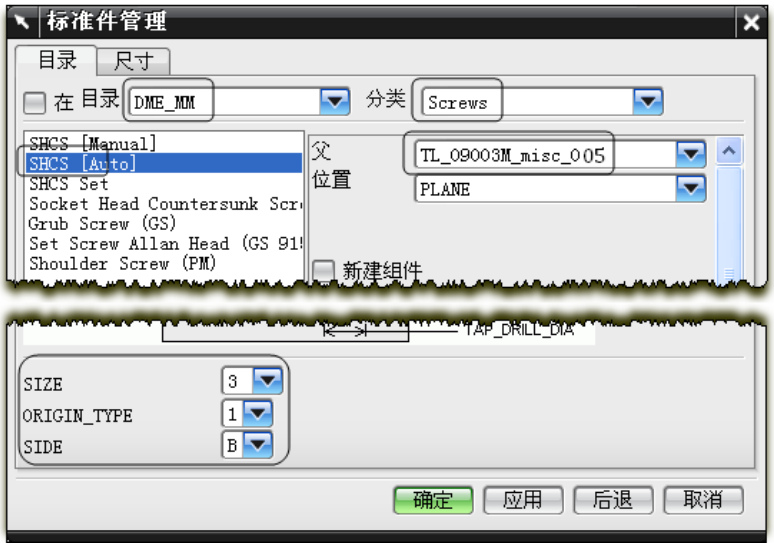


图 14-184　设置用于固定型芯的螺钉参数

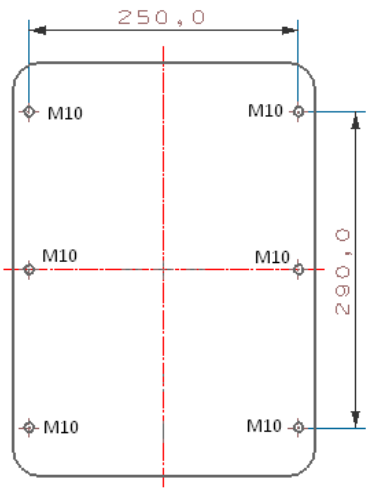


图 14-185　螺钉的位置尺寸（型芯镶件）

4 利用腔体（Pocket）工具，创建螺钉在型腔、型芯、A 板和 B 板的安装槽。

（2）顶出孔的设计

1 将下模座板（TL_09003M_l_plate_009）设为显示部件。

2 利用孔（Hole）工具，在板的中心创建一个直径为 40mm 的通孔，这就是模具的顶出孔（K.O.孔），如图 14-186 所示。

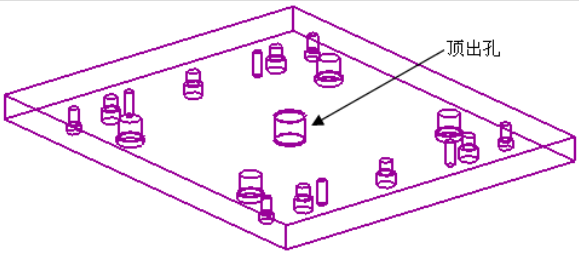


图 14-186　顶出孔

（3）垫钉的设计

1. 为了方便操作，在图形窗口中，仅仅显示推杆固定板、推杆垫板及复位杆。
2. 设置垫钉的参数，如图 14-187 所示，选择推杆垫板的底面作为放置面，如图 14-188 所示，具体的放置位置可参考图 14-189 所示，一共 18 颗。



提示

在复位杆的下方必须放置垫钉，以避免推杆固定板和推杆垫板发生变形。

3. 利用腔体（Pocket）工具，创建垫钉在下模座板的安装槽。

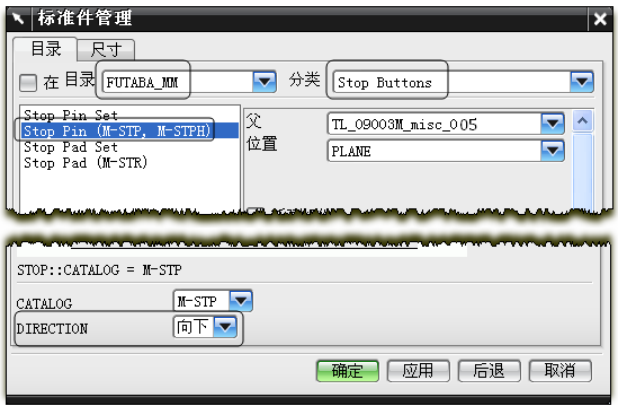


图 14-187　设置垫钉的参数

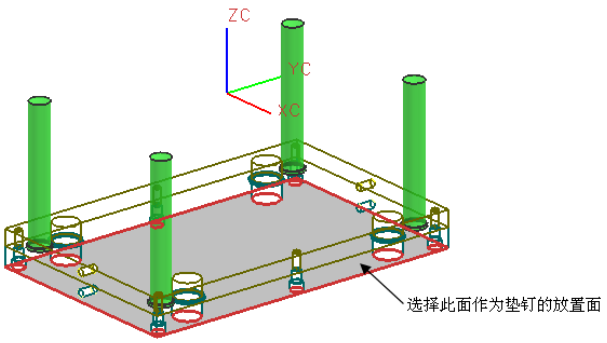


图 14-188　选择垫钉的放置面

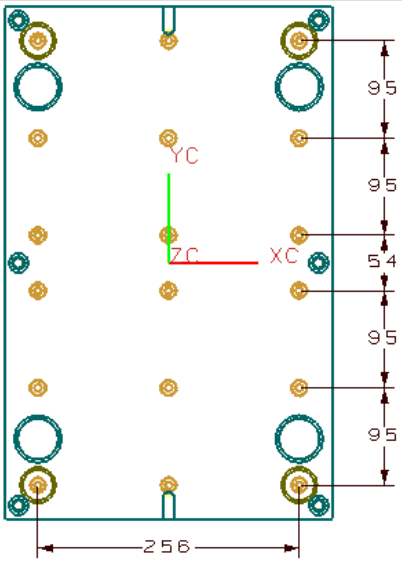


图 14-189　垫钉的放置位置

（4）支撑柱的设计

1. 为了方便操作，在图形窗口中，仅仅显示推杆固定板。
2. 支撑柱的参数设置如图 14-190 所示，值得注意的是，【位置】（Position）设置为 Point，这意味着在添加这个标准件时，只需要选择放置点就可以了。另外，在添加支撑柱时，要注意避免与推杆、顶出孔等干涉。具体的放置位置可参考图 14-191 所示。
3. 利用腔体（Pocket）工具，创建支撑柱的安装槽。

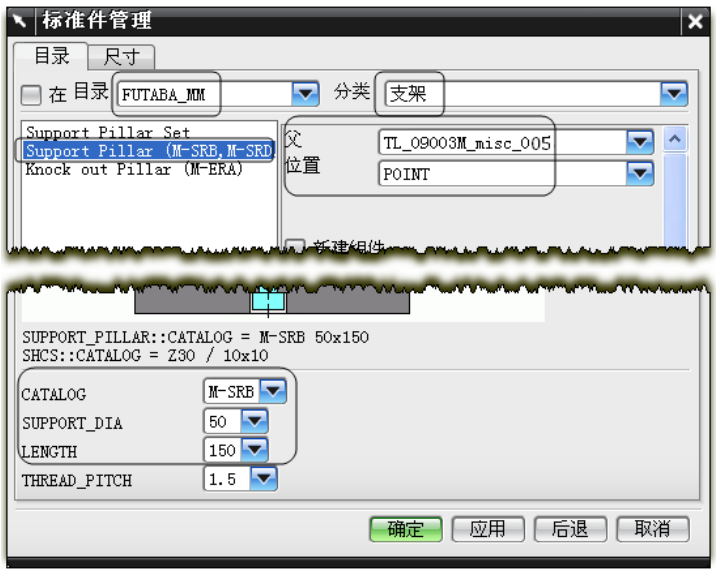


图 14-190　设置支撑柱的参数

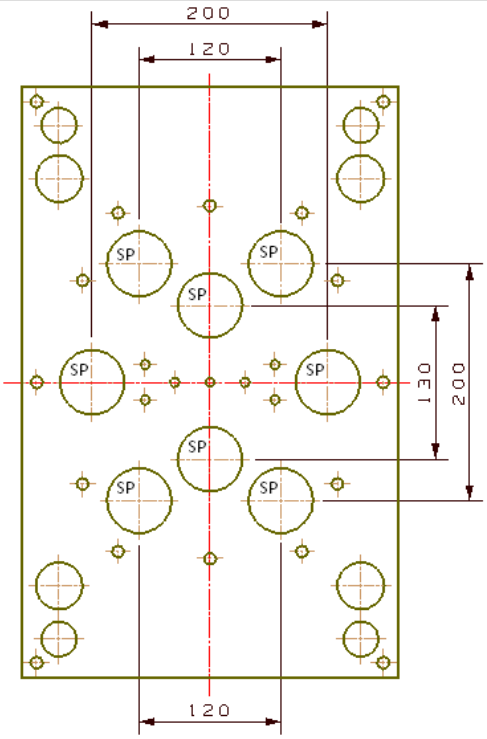


图 14-191　支撑柱的放置位置

（5）顶出限位块的设计

1. 在图形窗口中显示推杆固定板。
2. 有关顶出限位块的具体参数设置如图 14-192 所示。选择推杆固定板的顶面作为放置面，如图 14-193 所示，具体的放置位置可以参考图 14-194 所示。
3. 利用腔体（Pocket）工具，创建顶出限位块的安装槽。

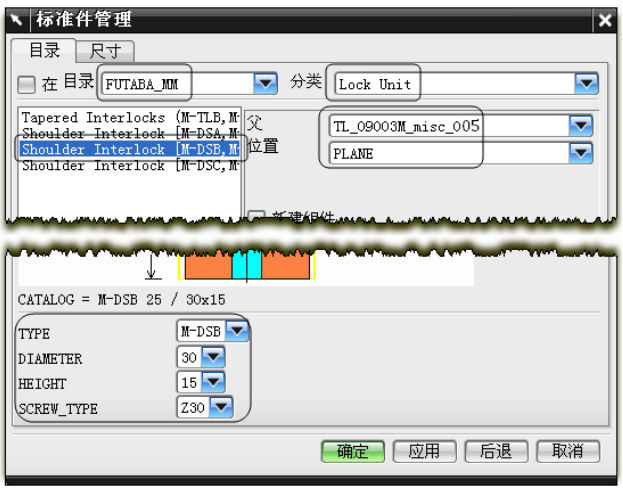


图 14-192　设置顶出限位块的参数

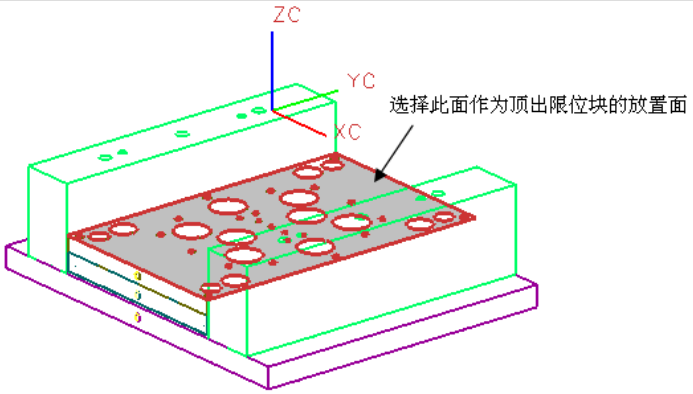


图 14-193　选择顶出限位块的放置面

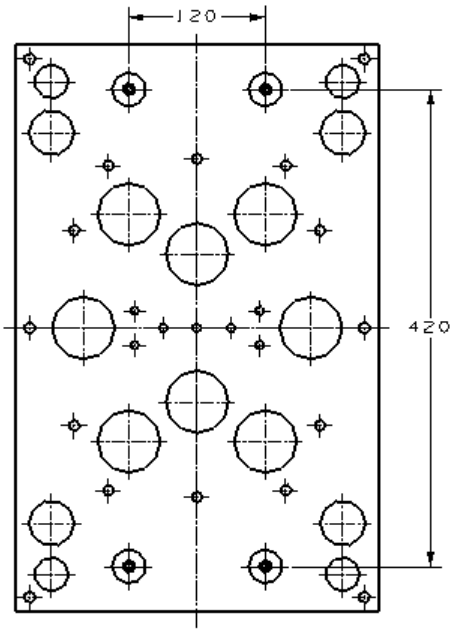


图 14-194　顶出限位块的放置位置

（6）复位弹簧的设计

1. 为了确保顶出机构能够正确复位，通常会在 4 根复位杆上安装弹簧。在添加弹簧之前，需要清楚有关弹簧长度的计算方法。

弹簧的自由长度 X 压缩比（30%~50%）=弹簧的可压缩量
目前所需要的压缩量：60（顶出行程）+10（预压缩量）=70
假如使用 47%的压缩比，那么可供选用的弹簧自由长度为 150。

2. 有关弹簧的参数设置如图 14-195 所示，另外，切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，设置 COMPRESSION=10（弹簧的预压缩量）。选择推杆固定板的顶面作为放置面，选择复位杆的圆心作为放置的参考点。具体操作步骤不再重复。

3. 利用腔体（Pocket）工具，创建弹簧的安装槽。

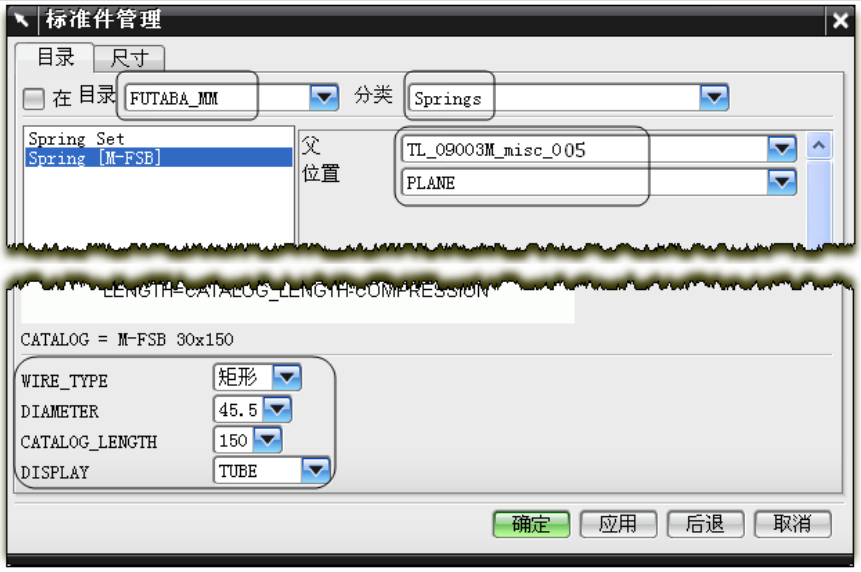


图 14-195　设置弹簧的参数

（7）侧定位块的设计

1. 在图形窗口中显示 B 板。
2. 有关侧定位块的参数设置如图 14-196 所示，另外切换到【尺寸】（Dimension）选项卡，设置 GAP_1=1、GAP_2=0。在选择放置面时，选择 B 板的侧面，在提示选择放置点时，根据情况选择放置点，可以参考图 14-196 所示。
3. 利用腔体（Pocket）工具，创建侧定位块的安装槽。

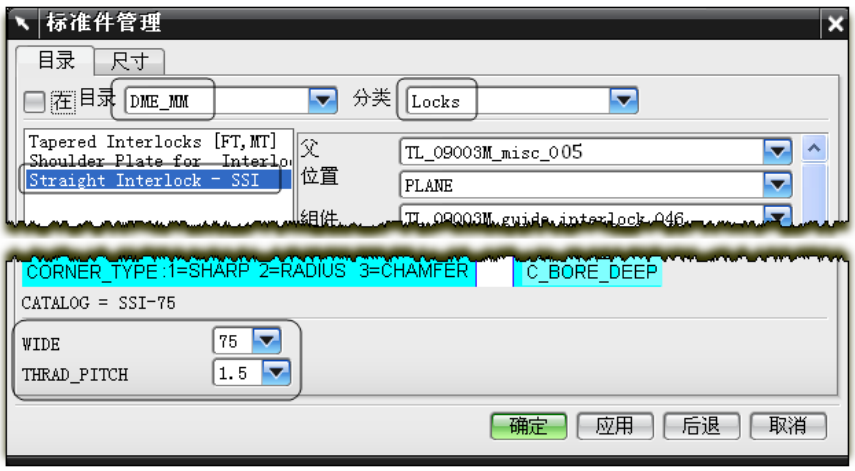


图 14-196　设置侧定位块的参数

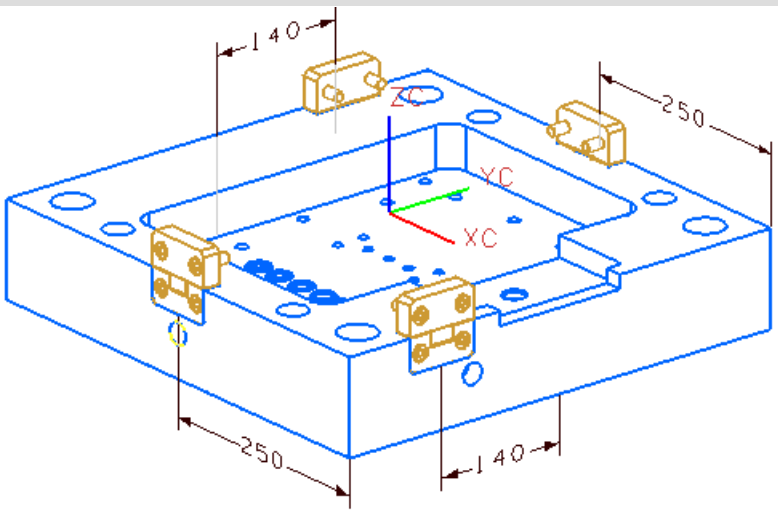


图 14-197　侧定位块的位置尺寸

至此，完成了整套模具的设计。

（8）保存

确认模具项目的顶层节点 TL_09003M_top_010 为工作部件，如果不是，那么就双击该节点，然后在**标准**（Standard）工具条上单击保存（Save）按钮，使系统保存模具装配中的所有文件。

本书根据应用 Mold Wizard 进行注塑模具设计的通用流程来组织编写，内容涵盖塑件可塑性分析、项目初始化、模具坐标系、定义工件、型腔布局、分型设计、模架库、标准件库、浇注系统、侧抽芯机构、镶件、顶出机构、冷却系统、挖腔、物料清单和装配图等模具设计环节。本书的一大特色就是注重理论与实际的结合，在针对 Mold Wizard 的各个工具进行详尽的系统性阐述的同时，在对应的章节辅以实例，加深读者对其功能的理解，以便在日常设计中加以灵活运用。同时在最后一章介绍了一模两件模具的整体设计流程，读者通过对该综合实例的学习，可以更加深入地理解和应用 Mold Wizard 进行注塑模具的完整设计。

本书不仅可用做 NX 模具设计师、国家模具设计师等职业资格认证的考前辅导教材，同时也适用于高职类院校的模具设计与制造、数控加工等专业的计算机辅助设计课程教材，以及社会中相关专业技术人员自学 NX 7.5/Mold Wizard 的指导书。

上架提示 工业设计/UG
飞思在线：http://www.fecit.com.cn
飞思数字创意出版中心总策划
责任编辑：何郑燕
装帧设计：储晓宇
本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。
ISBN 978-7-121-12985-8
9 787121 129858 >
定价：65.00元(含光盘1张)